



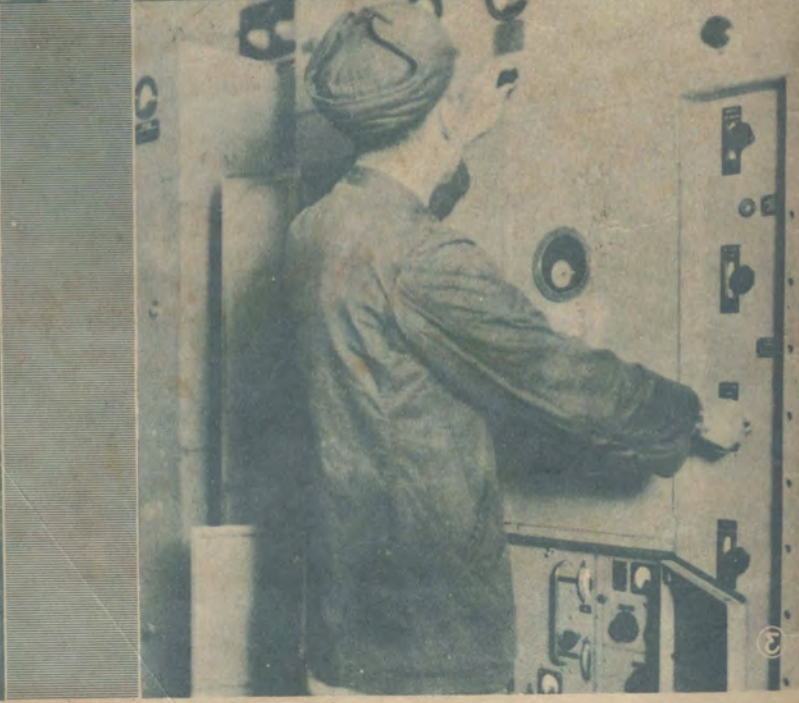
7  
1955

無線電

美圖光 62.10.2.



# 天津某收、發信台無線維護人員 進行測試維修的工作情況



- ① 爲了保證收音機質量，應根據使用時間的多少，進行定期測試，圖示無線電工作人員正在用測頻器和示波器校準收音機
- ② 使用分集式收音機接收遠距離信號，可以消除信號衰落現象。
- ③ 要發信機輸出功率最大，信號穩定悅耳，必需細心調整。
- ④ 爲了保證發信機質量，預防障礙，應根據實際情況進行定期檢修。圖中檢修人員正在清理檢查報話兩用機的高頻部分。



# 堅決肅清胡風集團和一切暗藏的反革命分子

## 提高革命警惕性，肅清一切暗藏的反革命分子！

何 轟

胡風反革命集團一貫的反革命、反人民的事實，從人民日報先後發表的三批材料看，已經完全清楚了。原來帝國主義分子、國民黨特務、國民黨反動軍官、托洛斯基分子、革命叛徒、自首變節分子，就是這個集團的基本骨幹。他們很早以前就是蔣介石國民黨的忠實走狗，他們是同帝國主義特務機關有着密切聯繫的一羣反革命分子。

我們看看胡風吧。他曾經加入過中國共產主義青年團，因當時段祺瑞統治的白色恐怖而嚇昏，退了團，成為革命隊伍中可恥的逃兵，從此就一直進行反共反人民反革命的“特務活動”。其他的胡風反革命集團裏的一些重要骨幹阿壠、綠原等，都幹過國民黨反動軍官、美蔣合營的特務工作。1942年蔣介石發動了反革命內戰，阿壠給胡風的信“充滿了樂觀”，並認為中國人民解放軍的“主力”“三個月可以擊破”、“一年肅清”，對蔣賊的“訓話”加以無恥吹噓，說什麼“他底自信”“使大家更為鼓舞”。他們互相往還的許多密信中一直在惡毒地咒罵我們。

難道還有什麼不清楚的嗎？這個反革命集團當然不單是什麼文藝界的事。

胡風反革命集團不僅瘋狂地仇恨人民民主專政和新社會的一切，並且千方百計地破壞社會主義建設，甚至明目張胆地企圖顛覆我們人民革命政權。對於這種反黨、反人民、反革命的罪惡活動，我們是決不能容忍

的。我們應該堅決徹底撲滅和肅清這批反革命蟊賊。

每一個革命工作者和愛國者，每一個無線電技術工作者、愛好者，都應該提高警惕，自覺地積極地投入這個戰鬥，我們一定要徹底粉碎胡風反革命集團，同時要堅決揭露和肅清其他暗藏的一切反革命分子。

胡風事件給了我們許多教訓，隨着社會主義建設事業的不斷勝利，階級鬥爭將更形尖銳化和複雜化。如果我們還那樣“天真”，那樣麻痹；如果我們不加強學習馬克思列寧主義，不明確樹立革命的世界觀和人生觀，還認為我們僅僅是一個單純的技術工作者、無線電愛好者，不積極參加對資產階級唯心主義思想的鬥爭，我們就無從明辨是非，分清敵我。無線電可以造福於人類，可以作為革命的通信工具，但同時也可以作為敵人利用進行間諜情報活動的工具。如果我們的階級覺悟不高，不能辨別敵我，那末一個“天真”的無線電技術愛好者將要為誰服務呢？這不單是個人主義的問題，而是會因為覺悟不高，而有被反革命分子利用的危險。揭發出來的胡風反革命集團的三批材料，應當使我們大大提高政治覺悟和政治敏感了！

希望我國的無線電技術工作者、愛好者，都投入堅決肅清胡風反革命集團及一切暗藏的反革命分子的鬥爭。通過鬥爭把我們提高一步，讓我們無線電工作者更好地為人類的美好前途服務。

## 要善於辨別真偽，徹底粉碎內外敵人的陰謀

郵電部設計局副局長 盧宗澄

胡風反革命集團的罪惡行為，報刊上揭露的一批比一批嚴重，這些材料只是一部分，揭發還在繼續，其全部當更嚴重。從已經發表了的材料來看，完全証實了胡風集團是個徹頭徹尾的反革命集團。他們多年來披着馬克思主義的外衣，混進了革命隊伍，做着帝國主義和國民黨反動派的走狗，用最陰險、最卑鄙的兩面派手法隱藏在革命隊伍中，進行各種反革命活動，欺騙了不少青

年，陰謀破壞我們的社會主義建設，危害我們人民民主的政權。讀了這些材料，任何一個愛國的、具有正義感的人，必然是義憤填膺，忍無可忍的。我們必須趕快把他們這批反革命分子從我們的革命隊伍中清洗出去，不讓它有一個漏網。

當文藝界開始批判胡風思想的時候，我的警惕性是很不夠的，以為這是文藝界的問題，同我們技術工作者



沒有很大關係。一直等到看見人民日報所揭露的關於胡風反革命集團的第一批材料，才認識到胡風集團是極端反動的。以後再看到發表的第二批材料，不覺大吃一驚。在解放後的新中國竟還有這樣猖狂的反革命集團，並更加深了我的憤怒，料想他們一定是與帝國主義和國民黨反動派互相勾結的。果然第三批反革命材料的發表，就証實了胡風反革命集團是帝國主義和國民黨反動派的忠實走狗。

胡風反革命集團事件的揭發，是中國人民在中國共產黨領導下，進行反對內外敵人鬥爭中的一個重大勝利。同時也使我們進一步認識到在過渡時期階級鬥爭是會日漸劇烈，日趨尖銳的。我國人民正在為我們的社會主義建設而忘我地勞動着，世界上和平民主陣營的力量日益壯大，帝國主義反動陣營日益沒落，日趨解體。但

是垂死的敵人是甘心死亡的，而且愈將死力掙扎，會千方百計地鑽空子，無孔不入地來想破壞我們人民革命事業的。反革命分子既然會鑽進我們的文藝界，就難保不混進我們的技術工作者的隊伍來。我們不可麻痹大意，不能認為技術與政治無關，漠不關心。我們必須提高警惕，加強馬克思列寧主義的學習，嚴肅認真地改造自己，去掉一切“技術與政治無關”、“自由主義”、“麻痹大意”等不正確的思想與缺點，站穩工人階級的立場，緊密地團結在中國共產黨的周圍，堅決地嚴格地劃清敵我界限。要善於辨別真偽，加強政治嗅覺，把我們的眼睛擦亮，看透偽裝的敵人，揭去敵人的“畫皮”，把他們的原形顯露出來，徹底粉碎內外敵人的陰謀，為國家社會主義建設而奮鬥。

## 吸取胡風事件的教訓，堅決清除一切暗藏的敵人

郵電部國際關係處副處長 宗之發

我過去雖從來沒有看過胡風的文藝作品。但解放前後，在報刊雜誌上也時常看到他的名字，總還以為他是曾經和魯迅有過聯系的進步作家。自從看到人民日報揭露胡風反革命集團三批觸目驚心的材料後，我才認識到他們原來是一批美蔣特務分子、托洛茨基分子、反動軍官、革命叛徒組成的骯髒集團。他們長期地潛伏在革命隊伍中進行惡毒的反革命活動。最陰險的是他們披着馬克思主義的外衣，玩着兩面派手法來欺騙人民。實際上他們是極端仇視新社會，仇視人民的兇狠敵人。他們以“鑽進肚皮去”的戰術，企圖從內部來瓦解我們的革命和社會主義建設事業。他們的惡毒陰謀引起我無比的憤恨，對這種狼狽毒辣的敵人，必須給予嚴厲鎮壓。

我們科學技術工作者中有些人，政治警惕性不夠高。這次，若不是黨領導我們看清胡風反革命集團的底細，接連揭露了他們許多罪惡材料，我們今天可能還是在和老虎一起睡覺，聽任潛伏的敵人破壞我們的革命事業。因此，從胡風事件中吸取的教訓就是：我們科學技術工作者不但要為社會主義建設努力工作，同時還必須加強對馬克思、列寧主義的學習，提高政治覺悟，提高辨別是非的能力。我們也必須投身於當前的政治鬥爭，站穩工人階級的立場，協助政府揭發和清除胡風集團分子和一切暗藏的反革命分子。惟有這樣，我們社會主義建設勝利的成果，才能得到充分的保證。

## 他們的勞動是光榮的 劉麟

報訊電台是全國解放以後無線電通信配合國家經濟建設的一項新的工作。今年，郵電部門為了配合水利防汛工作，設置了比一九五四年還要多百分之二十三的報訊電台。設台的地區有的在長白山麓的松花江畔，在康藏高原的雅魯藏布江邊，長江黃河兩岸，……。從設台的地區和設台的數目來說，我國有史以來，今年是規模最大的一年。

為了保證完成今年報訊電台的通信任務，郵電部門進行了充分的準備工作。一九五四年我國遭到百年少有的洪水，報訊通信任務十分繁重，工作條件特別艱苦，報訊電台受到了嚴重的考驗。今年的準備工作就是在去年實踐的基礎上進行的。當人們正在歡度一九五五年元旦和春節的時候，部分地區就開始進行準備。無線電機務員和技術員們拆卸機件，認真地檢查和修理，他們保證每一項零件都良好，每一部收發報

機都良好。參加今年報訊通信的報務員們，結合幾年來特別是去年積累的經驗，更切實的學習了小型無線電收發報機的使用和維護方法，特別注重把電台架設起來進行通報和檢查故障的實地試驗，他們運用機件的技術是更熟練，迅速和準確了。這些受過鍛鍊的無線電通信戰士們，今年又滿懷信心的走向防汛前綫。在汛期以前，他們便在自己的崗位上，在江河沿岸架起了收發信天綫。

現在，報訊電台正按照原訂的計劃在規定的日期前順利地開始通報了，每天二十四小時不間斷地報道汛情。擔任檢修工作的無線電機務員們也已經開始巡迴各台檢查機件。他們的勞動，已經使各地的汛情，迅速準確地傳遞到防汛指揮機關。他們要保持過去幾年報訊工作的勝利和光榮，為人民的安全和幸福而勞動。





中国科学院物理研究所 陳芳允

1895年5月7日俄國物理學家波波夫成功地表演了利用電磁波來發送和接收信號——這是無線電誕生的一天。在這以前，麥克斯韋的電磁波理論（1871年）和赫茲的實驗（1888年）可以說是給無線電奠定了物理學的基礎。無線電學從物理學中脫胎出來以後，六十年來的發展速率在現代科學技術中是特別驚人的。它在發展過程中不斷地吸收和利用了物理學的研究成果。它還和其他的科學和技術相結合，到今天它已發展成爲一個極其龐大的技術科學部門，也是一個國家在經濟和文化生活以及國防上不可缺少的一部分。從十分廣泛的實際要求中，人們在無線電技術上又不斷地發現新的物理問題，給物理學提供新的研究資料。不但如此，它的技術成果還反過來給各種科學，特別是物理學以巨大的幫助。這些新的問題和技術上的幫助，推動了近代物理學的發展。

我們可以粗略地歸納和無線電的發展有關的一些比較基本的問題。它們是：無線電波的產生，發射，傳播和接收的問題，電子管和有關的問題以及無線電零件和材料的問題。在每一類問題中我們都可以看出無線電和物理的密切的相互關係。舉出一些較近的發展作爲例子：只有在含有新的物理意義的電子運動方式和理論被提出來，克服了一般電子管中因電子波越時間所引起的困難以後，才能製出像調速管和空腔式磁控管這樣的電子管，有效地產生和接收公分波領域的無線電波。只有當物理學中聲波在空管中行進的概念引進到無線電學裏，才能製出各式各樣的金屬波導管，突破了金屬引線在高頻時的集膚效应的限制，使很短波長的電波可以有效地傳輸和發射出去。只有電磁波在地球表面空氣層中行進的理論被解決以後，才能使無線電測位和導航達到更準確的結果。只有在物理學上解決了半導體中電子運動的理論以後，才能使半導體管得到很高的效能，在今天很多電子綫路中取得和真空電子管並駕齊驅的地位。只有在磁學的理論在現代物理學的基礎上進一步發展以後，才能使無線電工作者得到不少的新的電磁材料。這些例子都證明了無線電的進展是怎樣地和物理學的成就分不開的。可是我們却更不能忽視在每一個發展的階段，類似上述這些例子的新問題極大多數是由於無線電在實際工作上的啓發而提出來的。如果不是由於短波通

信的日益頻繁和擁擠，寬頻帶工作要求的日益加多以及無線電測位技術的進展，公分波和公分波的產生將只限止於實驗室的規模，上面說過的高效能的，利用調速管和磁控管的產生方法便不會得到實際的發展；而波導的理論也始終只能是物理學中不大注意的一部分；微波在大氣中的傳播理論也就不大會使人感覺興趣。如果不是由於航海、航空、行軍、國民經濟中和其他實際生活中要求更輕巧的無線電和電子機件，那末，不僅半導體管，高磁導率電磁材料和許多的小型零件不會像今天似的被人重視，並得到迅速的發展，而且有關的物理理論也會停留在籠統而不精密的階段，停滯不前。

這裏，我們並不否認一種科學的向前發展是或多或少地具有獨立性的，即是由於它本門科學中的內在聯繫和要求而引起它向前一步的發展，物理學也不例外。而且可以說，作爲基礎科學之一，它的獨立性比起作爲技術科學之一的無線電學要強些。但是，我們必須着重指出，更主要的應該是社會生產，或是通過與生產關係更加密切的技術所提出的問題在起着對物理學的進展的推動作用。因此，我們看物理學和無線電學的相互關係，不應該僅說它們的關係是直接而十分密切的，而且應該特別重視無線電學在實際應用中所提供的物理問題。這些問題是物理學中的幾個方面，特別是無線電物理學和電子物理學的研究目標。我們還可以進一步指出，今天在社會主義國家和新民主主義國家裏社會生產是有計劃地以日益擴大的規模在前進着的，自然科學將更加密切地和生產聯繫起來，而且更加明確地以解決生產上的問題作爲它們的目標。事實上，只有這樣，自然科學才能以更快的步伐向前發展。

無線電的技術成果是通過了電子綫路，電子測量儀器，電子控制儀器以及多種多樣的電子管零件和材料的應用而大大地幫助了物理學研究工作的。這些電子管、零件和材料以及使用它們的電路和技術的大部分是跟着無線電的發展而俱來的，另一部分是由於物理研究的需要，但却是根據無線電的技術基礎而加以發展的。例如：靈敏度極高的電壓和電流放大器，增加了電子綫路裝備的各種電橋，能够使高電壓穩定到數萬分之一的電源穩定器，以晶體振盪作爲標準的頻率和時間的度量儀器以及靈敏、準確的遠距離電子操縱器，都是物理學研究中極其犀利的工具。另一方面，由於多種多樣的無線電機的大量生產，各種新的電子管、零件和材料被製造出來，質量也不斷地提高，它們大部分都可以被應用到物理學實驗室中來，使物理學工作者得到不少的便利。

電子綫路技術和測量技術是近代科學研究上所不可缺少的。應該特別指出：物理學的最新成就之一——原子能——的研究和應用也是和無線電的技術成果分不開的。測量放射性原子所放出的各種射綫必須應用電子綫



## 磁性錄音在

磁性錄音，一般是用來記錄語言和音樂，主要用在無線電廣播和有聲電影中。事實上在地質學、醫學、通信、測量技術和國民經濟的許多部門，也都可以採用，它不僅限於記錄並重放聲音。但是，由於廣大羣衆，對磁性錄音技術還不熟習，因此還沒有充分被利用到工業和農業中去，爲工農大衆服務。

本文介紹磁性錄音技術可能利用的幾種方式。

### 記錄必須重行研究的过程

很多事物隨時間變化的过程，如果能够通過一些特別的儀器（叫做檢拾器），轉變爲“信號電流”，對於它們變化过程的研究，就會方便得多。例如話筒、光電管和熱偶等，就是聲、光和熱變化的檢拾器。

由檢拾器獲得的信號電流，通常很小，但經放大器放大後，可以接到測量儀器，如示波器、光譜分析器、照相機和電壓表等，來研究發生信號的过程。

上述方法，還有它根本的缺點。當被研究的變化过程爲時甚短，不能夠仔細地分析時，或在變化过程發生時，沒有必要的測量儀表，或需要研究幾個地方同時發生的过程，而又只有一套測試設備時，就感到不便。如果能隨時把變化过程記錄下來，然後，在試驗室裏有需要就重放若干遍，詳細研究，自然就方便得多。

用了磁性錄音機就可以達到我們的目的。因爲磁性錄音機使用方便，它錄的音帶可以反覆多次使用，並且它的頻率響應特性也很好，可供研究有複雜變化的寬頻带的过程。

例如，可利用磁性錄音機記錄運動物体如飛機、汽車等的震動，或記錄病人的病況如脈搏、呼吸等，便於對某些疑難病症進行長期而細仔的研究，或供醫務人員的臨床訓練。像這種应用的例子，可以說多得不能枚舉。

### 時間變換和頻譜變換

如果錄音帶運行的速度，在放音和錄音時分別爲 $U_B$ 和 $U_S$ ，彼此並不相同，那就會同時發現兩種現象：过程的延續時間改變了（時間變換），它的頻率組成也改變了（頻譜變換）。

當 $U_S$ 大於 $U_B$ 時，所錄變化过程的頻帶寬度就會縮減 $\frac{U_B}{U_S}$ 倍。通信綫路中可先把講話錄音，然後減低

路製成的脈衝放大器和定標器\*；放射性同位素在工業、醫學、生物學和其他科學研究上的廣泛应用自然也必須同時帶有這些儀器；各式的高能原子衝擊器（質點加速器）是利用了高頻電波或微波的能來加速質點的，同時也必須应用電子控制綫路。我們知道，原子反應堆在工作時所放出的多量射綫對人體是有害的，所以反應堆工作情況的測量和控制必須在一定的距離以外來做，而要能準確地在遠距離測量和控制，也得藉助於電子綫路。因此我們可以看到，原子能和有關的科學工作以及它的应用在我國展開以後，要求很多的無線電和電子學專家參加合作是必然的。

解放以前，由於反動政府的漠不關心，我國的科學技術是十分貧乏的。解放以後，在優越的社會制度和蘇聯的幫助下，科學技術的隊伍已經迅速地壯大起來。無線電，在廣闊的經濟、國防和文化事業的需求下，無論從它的技術或是器材供應上來說，都大大地比以前進步了。恩格斯說：“技術在相當大的程度上依賴於科學現狀，那末，科學就要在更大的程度上依賴於技術的現狀和它的需求。如果社會上出現了一種技術上的需求，那末，它對科學的推進將勝於幾十所大學。”我們可以相信，無線電工作者們將在廣大而迫切的社會要求下總結出許多有意義的物理問題來提供給物理學工作者；並且在這一門技術的發展过程中它將以它迅速地積蓄起來的人力，工作經驗和器材來協和和充實物理科學。另一方面，物理學工作者則可以他們的實驗成果和理論基礎來協助無線電工作者解決實際問題。讓我們在工作中加強聯系，密切地携起手來共同爲社會主義建設而努力吧！

\*放射性原子所放射出來的帶電質點，打入計數管產生了脈衝電壓，經過放大器以後，由定標器將脈衝數按已知比數減低，然後可用機械計數器計下。由此可以測知原子放射性的強度和某一種放射性原子存在於物体中的濃度。

## 廣播愛好者創刊

“廣播愛好者”於七月一日創刊。它的主要任務，是向廣大的廣播愛好者、業餘無線電愛好者、有綫廣播站和收音站的工作人員介紹廣播和收音的知識，廣播中的重要內容和廣播在我國人民生活中的重大作用，介紹我國廣播和收音工作的發展和廣大人民熱愛廣播的情形；介紹蘇聯和人民民主國家的廣播事業；介紹優秀的廣播站和收音站；講解收音機的性能和維護的方法；交流有綫廣播站、收音站在宣傳工作上和技術上的經驗；通俗地系統地講解無線電的常識。

每期刊定價一角五分。廣播事業局“廣播愛好者”編輯部編，由北京郵局總發行，全國各地郵局都可訂閱。



# 國民經濟中的應用

速度放送，由於頻帶變窄，干擾就小，通信的可靠性便提高了。但同時放送的時間要延長 $\frac{U_3}{U_B}$ 那麼多倍。

當 $U_3$ 遠大於 $U_B$ 時，頻帶極窄，接收的話音可了解度甚至可能完全喪失。但只須在接收時先錄音，再加快速度放音，也很容易使聲音恢復原狀。

頻譜變換的辦法，有時也用來改進舞台音響效果。變化重放的速度，可以使演員的某些聲音變高或變低些。利用時間變換的情形也很多。例如在有綫通信中，為縮短綫路佔用時間，可採用加速放送( $U_B > U_3$ )。在綫路許可通過的頻帶範圍內，用這種方法，一小時的消息報導，可在不到半小時內發完。在接收地點，收到的信號也要先行錄下，然後再降低速度放送，於是信號就復原了。

## 自動報告器

假如把錄有聲音的磁帶首尾相接黏成一環，放音時就獲得週期性的重復的聲音。這辦法用處很多，例如：解釋博物館或展覽會中的展品；回答電話詢問（問時，天氣預報等），連續播送廣告，危險信號（如火車開近）等。

## 錄音機用作摹擬器

在研究部門，時常需用複雜波形的交變電源。由於波形複雜，用電子管裝成的發生器電路，自然也極複雜，甚至實際上不能夠做到。如果把曾經發生過的這種複雜信號錄在磁帶上，錄過多少磁帶，就有多少個這樣複雜波形的電源。這和準備同樣數目的發生器比較起來實在便利得多。

把磁帶加以修補，還可以創製複雜的波形。例如在錄有正弦波的錄音帶上，貼上幾個沒有錄音的磁帶，就可獲得一含有很多諧波的複雜波形。

## 錄音機用作信號儲蓄器

工業上或通信上採用的各種“動作設備”，往往是由遠處的控制設備控制着。例如：金屬自動加工機床，電視接收機，打字電報機，計算分析機等動作機件，就可以用無線電或有綫電來遙控。有些時候，動作設備需要暫緩工作，在這時間內，由控制設備繼續傳來的信號可以用錄音機錄下，把信號儲蓄起來，然後再把信號儲蓄器接到動作設備上，就能獲得同樣的動作效果，只不過時間上較為滯後而已。例如：在打字電報中，磁性錄音機可用以同時接收各路的通信，不必每路各用一套動作

設備。當全部動作設備都被佔用時，多出的工作綫路上的信號就接到有磁帶錄音的信號儲蓄器上。

當控制設備和動作設備的工作速度不相配合時，採用磁性錄音機先把信號儲蓄起來也是很適宜的。

## 錄音機用作速記

磁性錄音法的優點很多，因此在特殊的速記機（用以記錄語言和電話中的交談等）中應用它特別方便。速記機可不用普通的速記法而得到言辭的逐字記錄。由速記機逐段地听取所得的錄音，不難用手寫或用打字機把它轉記下來。

有一種接在電話設備中的變象的速記機，當主人不在家時，如有電話打來，就在電話中告知對方，說明主人不在，並詢問有何事需要轉告，並把全部“對話”記錄下來，等主人回家以後去聽。為避免這種機件的錯誤啟動，又裝有一種自動機構，當它提出請對方留言以後，就接着分組並依次序放出一連串“咕”聲到綫路中，然後斷接。要使設備不斷接並錄下留言，對方必須在這咕聲停止時說出某一個字，使一個繼電器動作。這些分組依次發出的“咕”聲相當於本記錄機件的電話號碼。

## 錄音機用於學習的目的

在學習的目的上錄音機也有各種不同的應用。最普通的場合是記錄演講，以便重複收聽，也可以寄到別的地方去放。為了這個目的最好是把錄音機和示圖器聯合起來用。這種聯合機件（就是所謂講解機）可重放演講並在一定時刻自動映出圖表等。在學習音樂、歌唱或外國語時，需要了解其發音如何，聲調如何，這種講解機就有特別大的幫助。

## 錄音機在農村中的應用

錄音機是宣傳農業革新者的先進經驗和農業上的最新成就的重要工具。這些題材的講演錄音可由錄音機在集體農莊俱樂部、農村圖書館、機器拖拉機站的修理間、田野營和其他地方放送。為了完成這項任務，就要求製造簡易的大眾化的錄音機，以便放送；製造可以迅速大量複製錄音的機器；尋求使放音和說明材料（圖表、實物）自動配合的方法及其他等。實現這些任務是無線電工作者和愛好者重要的和光榮的任務。

庸之譯自蘇聯“無線電”雜誌1954年1月號  
本刊改編。





坐標軸上的曲線由90度到180度逐漸下降，電珠由明到暗，電壓表也由最大正值回到零。再繼續旋轉，從180度到360度，在坐標軸下面180—360度範圍內又出現了一條曲線，電珠同時又由暗到明再變暗，電壓表由零到最大負值再回到零。如果繼續轉動下去，坐標軸上下的曲線，便聯成一條正弦曲線。

第二塊板(圖2)是表演交流電迴路的。最上面是電源，中間插子可插入“直流”、“100週”和“50週”的三個插孔，相當於使用這三種不同的電源。圖中表示用100週交流電源的情形。板上有不同數值的電阻、綫圈和電容器。下面是電容器和綫圈並聯和串聯迴路。交流電流經過電阻、綫圈和電容器時的變化情形，可由板上的電流表、電壓表和電珠等表示出來。

## 莫斯科的禮物——無線電示教板

蘇聯莫斯科少年之家送給上海市少年兒童很多寶貴的禮物，其中有很多無線電實驗儀器，最出色的是學習和示教用的無線電示教板。這些示教板，可以幫助少年兒童們正確牢固地掌握無線電的基本知識，為學習無線電打下基礎。

第一塊板(圖1)表示交流電動勢的正弦曲線。圖的左面是一個簡單的發電機，中間是坐標軸，右上角是一只電珠，右下角是一只電壓表。

發電機裏的“Ю”“С”表示電磁鐵的“南”“北”兩極，中間放着一個電樞，在磁極裏旋轉，便發出電壓來。電壓變化情形，就是用坐標軸上所繪的曲線，電珠和電壓表顯示出來。表演時，先在發電機下邊接6伏直流電源，然後用手轉動電樞，從0度轉到90度，就在坐標軸的上半面0度到90度範圍內出現了從零開始向上的一條曲線。同時，在垂直於坐標軸的方向出現了另一條紅的直線，表示電壓的振幅；電珠由暗到最亮，電壓表也漸漸指到最大正電壓。再轉動電樞，由90度到180度時，

來。

第三塊板(圖3)是表演二極管的整流特性的。關上左邊的燈絲開關，電子管裏的燈絲就發光，燈絲下面的電表上就指示出燈絲電壓的數值來。把燈絲右邊的電阻綫旋轉一下，電壓表指數就跟着變動。板的右邊是一個屏極負荷電阻，把接觸點上下移動，可以決定所用電阻的大小。當右下面的開關向左時，屏極上就現出“+”符號來。屏極和燈絲間同時出現了光芒，屏極電流表也有讀數。如開關移向右边，屏極上就現出“-”的符號，燈絲和屏極間沒有光芒，屏流表就沒有讀數。

第四塊板(圖4)是表演三極管工作原理的。表示燈絲電源的方法和二極管相同，屏極電源不變。當柵極上加有正值或負值電壓時，可以用柵極電流表和屏極電流表的讀數，表示出三極管的放大性能。

第五塊板(圖5)是表演振盪迴路的。首先將中間開關放在左邊，用手把擺移到0度，這時電容器充電。在電容器裏出現了電場，它的上面一片上現出“+”



圖1

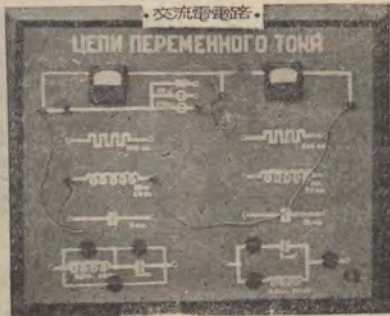


圖2

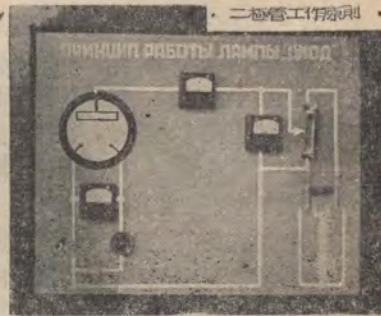


圖3



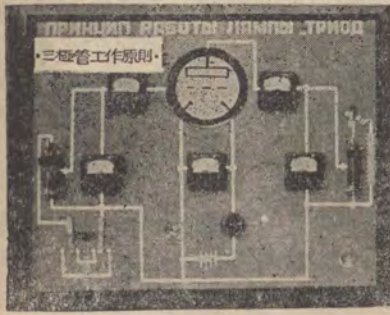


圖4



圖5

号，下片上現出“一”号。把这開關移到右边，使電容器和綫圈接通，并把擺移到90度，这时電容器上的電場消失，在綫圈周圍就出現了磁場。把擺移到180度，綫圈周圍的磁場消失，電容器上又出現了電場，上片是“一”号，下片是“+”号，改變了原先的方向。当擺移到270度時，電容器的電場消失，綫圈周圍又產生磁場。最後擺移到360度，綫圈磁場又消失，電容器裏又恢復原先的電場，就這樣來說明振盪迴路的工作原理。

这些示教板能形象地幫助兒童們理解了比較複雜的無綫電原理。我們深切体会到苏联人民对新中國下一代的關懷，顯示了中苏兩國兄弟般牢不可破的友誼的偉大和真摯。

下面是莫斯科少年之家的少先隊員給上海少年宮少先隊員們的信和上海少年宮科学研究小組全体組員的回信。

## 給上海少年宮的少先隊員們

### 親愛的朋友們：

莫斯科少年之家的少先隊員代表莫斯科全体少先隊員和学生向你們和上海的全体少先隊員和学生致熱烈的少先隊員的敬禮，並衷心的祝你們在學習和社会工作中得到出色的成就。

山嶺、河流和數千里的路程把我們和你們隔離着；但是我們的友誼却使我們聯結在一起。

我們經常關懷着你們國家在建設新的生活中所獲得的成就。

在中華人民共和國成立五周年紀念那一天，我們舉行了一次非常有趣的隊會來慶祝這個極有意義的日子。我們舉辦了一個很好的展覽會，内容是講中國人民和兒童的幸福生活，和中苏兩國人民牢不可破的友誼。許多少先隊中隊舉行了遊歷中國的假想旅行(按着地圖)，這能幫助同學們對中國的天然富源，文化和中國人民的新生活條件有了更好的了解。參加旅行的人還編製了許多有關中華人民共和國的畫冊，我們都積極地參加了電影節，我們很喜歡你們的電影。

親愛的朋友們，請接受我們簡陋的禮物，這是送給研究小組的一些設備和器材。

我們非常高興經常和你們通信，分享大家在學習、工作和社会活動中所獲得的快樂和成就。

讓我們的友誼不斷的發展和鞏固。

致

少先隊敬禮

莫斯科少年之家的少先隊員

(二十一個人簽字)

### 親愛的莫斯科少年之家和莫斯科的少先隊員同志們：

我們已收到你們送來的珍貴的禮物和信，當我們看到了這些禮物時，真不知道用什麼語言來表達出我們激動的心情，真想用手把每一件禮物都撫摸到。這些象徵着中苏兩國人民牢不可破的友誼的珍貴禮物現在陳列在少年宮裏。在偉大的中苏友好同盟互助條約簽訂五周年紀念日的前夕，我們在自己的少年宮裏舉行隆重的“上海市少年兒童接受莫斯科少年之家禮物大會”，同時我們舉辦苏联禮品展覽會。

親愛的朋友們，你們給了我們多大的鼓舞啊！這些禮物增加了我們科学研究小組的設備，使我們今後的活動内容更丰富、更充實，我們衷心的感謝你們，我們科学小組的全体組員一定更好的運用和發揮這些禮物的作用，爭取更大的成績來回答你們對我們的深厚友誼。

少年宮——我們親愛的家，我們在這美麗的大廈裏經常舉行各種愉快、丰富而有意義的科学活動，如科学作品展覽會、化学晚會、星星晚會和科学家見面會等，還有很多航空模型、無綫電造船、電動機、生物、化工等科学研究小組。航空模型小組常到郊外去試飛，他們曾製作過薩可洛夫模型飛機，生物小組的組員自己製了殺蟲藥水到農村去幫助農民伯伯治棉蟲，同時他們還常常採集各種小動物和植物製作標本，還研究動物的飼養、農作物的栽種等，造船小組的組員曾經參加了民衆号大輪船的試航，在這些活動中我們都獲得了很多知識，在上學期考試前我們舉行了研究小組的總結大會，我們非常高興的請到了苏联教育專家捷普利斯卡婭同志參加了我們的活動。

我們在親愛的毛主席的教導和關懷下，我們科学研究小組的組員和全國所有的少先隊員與學生們一樣的正以高度的熱情，向着“身體好，學習好，工作好”的方向努力。

最後讓我們衷心的祝賀你們在學習和工作中獲得更大的成績，並祝賀我們兩國兒童的友誼不斷的發展和鞏固。

致

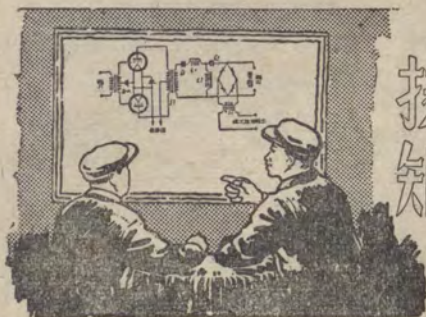
少先先鋒隊禮！

上海少年宮科学研究小組全体組員

一九五五年二月十三日







## 時間區分的多路通信方法

唐人亨

多路無線電話的通信方法，不僅可用“頻率區分制”，將每路由 300—3000 週的語言頻率範圍，用不同的“載波”搬到新的各不相同的頻帶，進行傳送（圖 1），還可以用另一種比較新式的通信方式，就是所謂“時間區分制”，也有稱為“脈衝調制多路通信制”或“調時制”的。

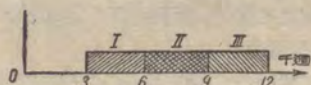


圖 1 頻率區分制中各路頻帶配置圖

就是所謂“時間區分制”，也有稱為“脈衝調制多路通信制”或“調時制”的。

### 時間區分制的基本原理

這裏，我們試用圖 2 來說明三個電話電路按時間區分制通話的工作原理。圖中甲、乙兩端，一收一發，主要的設備，是個所謂“電路分配器”，或簡稱“分配器”（為便利說明起見我們可想像有這樣一種機械的“分配器”）。兩端的“分配器”構造上完全相同，是一個圓盤，分成了三等份，每份上有金屬接觸片，而各觸片是相互絕緣的。在分配器的轉軸上裝着一個“電刷”，雙

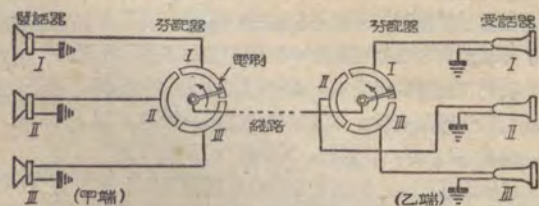


圖 2 時間區分多路通信制原理圖

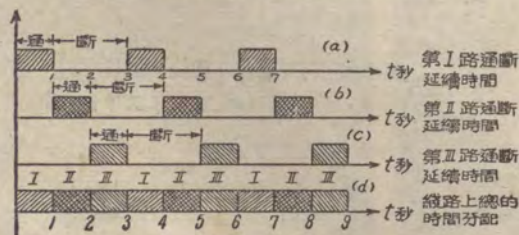


圖 5 時間區分制中各路時間配置示意圖

方的電刷是以同等速度同步的旋轉着，就是每一瞬間兩端“電刷”的位置是完全相同的。當“電刷”和每個“觸片”接觸時，便接通一條話路。那末，在“電刷”旋轉一週的時間中，每路僅有  $\frac{1}{3}$  的時間被接通，其餘  $\frac{2}{3}$  時間成斷路狀態。每路通斷時間分開來可表示如圖 3 a, b, c，總起來時間分配就如圖 3 d 所示。

從圖上可以看到每路佔用的通話時間是按時間先後排列的。這就是頻率區分和时间區分通信制的基本區別（請比較圖 1 和圖 3 看）。

可是不管電路是斷是通，正在電路上通話的人總是要繼續講話的。這樣是否會使其餘  $\frac{2}{3}$  的講話漏掉呢？事實上，電刷的轉動速度如果極其迅速，例如快到每秒鐘轉 8000—10000 週，各電路每次斷開的時間也就只有  $\frac{1}{12000}$  到  $\frac{1}{15000}$  秒，實際上這是極短促的一瞬間，可以使漏掉的部分對語言的逼真度毫無影響。而每路接通的時間重複得又很快，人的耳朵聽起來就像電路完全沒有中斷過一樣。因此只要“電刷”轉得够快，就可以達到多路通話的目的。而且轉得愈快，語言愈不失真。經驗證明，每秒轉動的週數應比最高傳送音頻大一倍方合適。如最高語言頻率是 3000 週，那末“電刷”轉速至少要 6000 週。轉速再稍高一些，通話效果更好，這就是通常轉速採用 8000—10000 週的緣故。

### 通話的過程和同步作用

為了免除一路和另一路間相互串音，“接觸片”並不是像圖 2 那樣一個挨着一個，而是相互隔開的，隔開的寬度最好比“接觸片”的寬度還要大些。否則一路信號的電流沒有完全終斷，另一路就已開始，串音自然難免。為了說明方便起見，把圖 4 裏繪出的分配器分成八

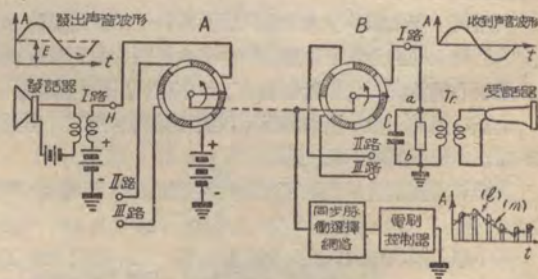


圖 4 脈衝幅度調制示意圖

等份，只有 4 份上有金屬觸片，各被相同寬度的絕緣部分隔開。假定電刷每秒轉 5000 週，每轉一週所需時間是  $\frac{1}{5000}$  秒或 200 微秒（1 微秒 =  $\frac{1}{1000000}$  秒）。“電刷”將每金屬片接通，也就是每路接通的時間為  $\frac{200}{8} = 25$  微秒。

假定甲端發送，乙端接收。第一路發出的聲音，頻率是 1000 週，即每週佔 1000 微秒。第二路 500 週，每



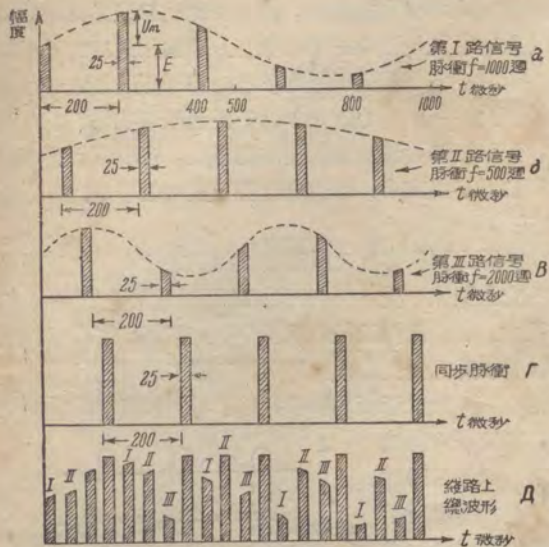


圖5 脈衝幅度調制時各路佔用的時間及其波形

週佔 2000 微秒；第三路 2000 週，每週佔 500 微秒（圖 5 b）。

設第一路的音波電壓（圖 4 話筒變壓器次級端的電壓）有如圖 5a 中虛綫所示的正弦波形。由於“電刷”每轉一週僅有  $\frac{1}{n}$  時間接通每一電路，那末對方收到的脈衝波就是圖 5a 實綫所示的形狀。但輸出電壓係由 R—C 迴路兩端接出（圖 4 右端）。由於有了 R—C 迴路，在有脈衝時，C 被充電，兩端很快的有了電荷；而在沒有脈衝到來的時候，C 就慢慢的漏去電荷，所以輸出電壓並不立刻降到零。換句話說，R—C 迴路起了平滑作用，使輸出電壓（a、b 兩點間）的波形如圖 4 右下方附圖中虛綫（l）所示。這種虛綫的波形，就像是以前這個圖上的實綫曲綫（m）為基綫繪出的交流正弦波一樣，這樣波形的電壓接到輸出變壓器 Tr 上，受話器裏的電流波形就會還原為音波的正弦波形（圖 4 右上方附圖）。

第二路和第三路發送和接收的過程也完全相同（圖 5b 和 a）。

圓盤上第四個金屬片是同步觸片。“電刷”一轉動，這個“觸片”上就發出一個同步脈衝（圖 5r），同步脈衝的寬度和信號脈衝的寬度實際上是不同的（通常要寬一倍，而這裏為了方便起見繪成相等的寬度）。所以到了接收端，可以被一個同步脈衝選擇器選出，用來使一同步控制器工作，恰好保證雙方電刷的絕對同步。

電路上各路脈衝的波形變化如圖 5a 所示。它們依時間先後排列，每路每隔 200 微秒佔用 25 微秒。

### 電子分配器的原理

在實際應用上這個“電刷”應該轉得非常快，才能保證話音沒有失真，而且路數愈多，旋轉速度就要更

高。用機械的方法轉動“電刷”達到這樣的高速是不可能的。因此實際上就要用一種特製的電子管——電子分配器。

我們常用的陰極射綫管裏，有水平的和垂直的兩對偏轉板，如果在這兩對偏轉板上分別加以頻率和大小相等而相位相差 90 度的正弦波形電壓，如圖 6a 所示，電子束落在螢光屏上的軌跡就旋轉着描繪出一個圓形，這圓的半徑決定於電壓的大小，而每秒旋轉的週數是和所加電壓的頻率相等的。要電子束旋轉得快，只須提高所加電壓的頻率，這是極容易做到的。

電子束是電子羣組成的，它就能夠起“電刷”的作用。如果我們在示波管內靠近螢光屏處加入一個鑿有四個圓孔的圓盤 D（圖 6b），調整電壓的大小，可以使電子束的旋轉路徑恰好經過這些圓孔。又將圓盤 D 後面的屏改為類似圖 4 的分電盤。當電子束通過圓孔射到某一接觸片上的那一瞬間，接在那接觸片的電路就被接通。圓盤 D 上的孔數和分電盤上的接觸片數目越多，電路數也同樣增多。電子的旋轉沒有什麼惰性，因此路數的增加和轉換的速度就沒有用“電刷”那樣的限制了。

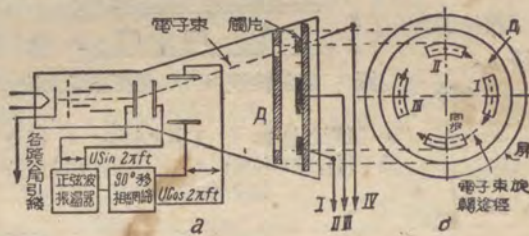


圖6 電子分配器原理圖

### 脈衝調制的多路無線電話

無線電話電路利用時間區分制的工作原理示如圖 7。載波發生器是一個高頻發信機，它的輸出受信號脈衝和同步脈衝的控制，沒有脈衝就沒有輸出；而脈衝電壓又在脈衝調制器裏分別受到各路（1、2、3、……n）用戶話音的調制。發信機的輸出電力到了接收方面，經變頻後，首先同步脈衝使同步控制器工作，同時各路脈衝進入選擇器被分開，然後檢波放大，送到各路不同的用戶（1、2、3、……n）。發信機的脈衝電力輸出是很大的，因脈衝時間很短（例如一微秒），平均輸出電力並不大，所以發信電子管能維持工作。脈衝時間愈小，信號電力可以比例增

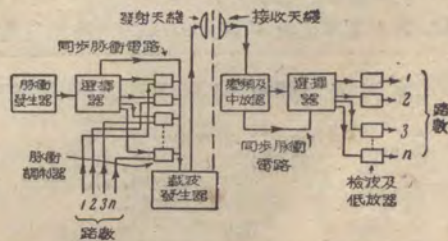


圖7 用脈衝調制的多道通信的簡化方塊圖





圖8 脈衝寬度及脈衝相位調制的原理：  
a—調制信號；b—當脈衝寬度調制時脈衝的寬度變化；c—當脈衝相位調制時脈衝的位置變化。

調幅電話比起來，信號雜音比沒有增減。

### 幾種不同的調制方法

以上所舉的例子，都是脈衝波被調幅的方法。這個方法的主要缺點是其抗外來干擾性較差，和一般調幅波相同。因此脈衝的寬度和相位調制法，已被廣泛採用。

圖8表示這兩種方法所得的脈衝波形（為了簡化只繪出了一路）。

在這種方式調制的無線電接收中，加用限

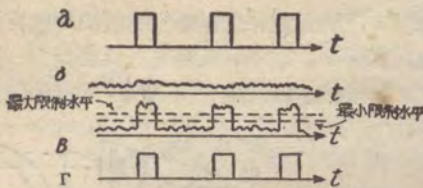


圖9 直角脈衝的還原，用限制最大及最小的方法：

a—脈衝之包絡；b—干擾之包絡；c—脈衝及干擾合成的包絡；r—限制及放大後脈衝形狀的還原。

大；但脈衝愈短，為了使脈衝通過收信機無顯著失真，收信機的通過波帶應愈寬。收信機內部雜音的相當電力也是和波帶寬度成正比例的，所以和一般無線電

幅器就可大大提高抗擾性。倘若脈衝的形狀為正確的直角（其前沿及後沿均正確的垂直），那麼用這種方法就能够在理論上完全免除干擾的影響。當干擾的最大值小於信號幅度的一半時（圖9），干擾僅僅影響脈衝的幅度，而限幅器可將這些振幅恢復穩定。當脈衝幅度調制時限幅器不能應用，否則它會將干擾與信號調制同時“削去”。

實際上脈衝寬度及脈衝相位調制方法由於以下原因不能完全免除干擾。因為收信機的通過波帶是有限的，被接收到的脈衝前沿及後沿總多少有些傾斜；因此干擾就能改變脈衝的長度或移動其開始及終了的時間（圖10）。這情況下要減低干擾的影響，為了得到較陡峭的脈衝邊

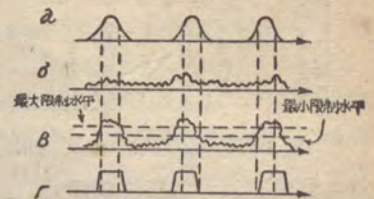


圖10 經過放大器後脈衝形狀的還原：  
a—脈衝的包絡，經過放大器後已失真；b—脈衝及干擾合成的包絡；c—限制及放大後的脈衝。

沿較陡峭，干擾影響的減低較其電力的增長更快。收信機通過波帶最好增大到使干擾的最大幅度不超過脈衝幅度的一半，否則限幅器就不能“削去干擾”，脈衝相位調制系統的抗擾性，一般稍高於脈衝寬度調制。

## 交流電圖解換算法

楊 柱

交流電流或電壓的最大值、有效值和平均值的相互關係，用公式來計算的方法，是我們都很熟習的。例如有效值 =  $\frac{\text{最大值}}{\sqrt{2}}$ ，平均值 =  $\frac{1}{\pi} \times \text{最大值}$ ，和平均值 =  $\frac{1}{\pi} \sqrt{2}$  × 有效值等。但計算起來，包括 $\sqrt{2}$ 和 $\pi$ 的乘除演算，結果不易準確，為了方便校對計算結果起見，可利用下面介紹的圖解法。

①知道最大值求有效值：畫一 $45^\circ$ 的角（圖1），以AB綫段的長度代表電壓或電流的最大值，由B點繪一垂綫，在H點垂直於AC綫，BH綫段的長度，就是有效值。

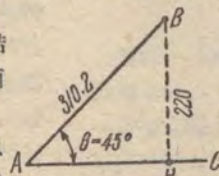


圖1

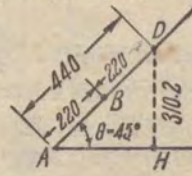


圖2

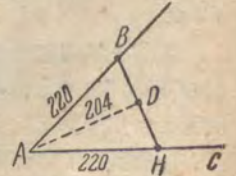


圖3

例如：最大值為310.2伏，有效值就是220伏。

②知道有效值求最大值：畫一 $45^\circ$ 角（圖2），取AB綫段的長度表示有效值，又取AD綫段的長度等於2AB，經D點劃一垂直綫在H點垂直於AC綫上，DH綫段長度就是最大值。例如：有效值為220，最大值就是310.2。

③知道有效值求平均值：畫 $45^\circ$ 角（圖3），在兩邊取AB及AH兩綫各代表有效值，連接BH點，並經A點繪一垂綫在D點垂直於BH綫，AD綫段的長度，就是平均值。例如：有效值為220，平均值就是204。

### 本刊第六期第14頁圖1零件表補刊如下：

C	.00036	微法可變電容器，
C <sub>1</sub>	.00025	微法可變電容器，應準確，
C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub>	.0001	微法紙質電容器，C <sub>2</sub> 應準確，
C <sub>4</sub>	.05	微法雲母電容器，
C <sub>5</sub> , C <sub>6</sub>	.1	微法紙質電容器，
C <sub>7</sub>	30	微法150伏電糊電容器，

C <sub>8</sub>	8	微法450伏電糊電容器，
R <sub>1</sub>	2	兆歐½瓦電阻，應準確，
R <sub>2</sub>	250	千歐½瓦電阻，
R <sub>3</sub>	500	千歐½瓦電阻，
R <sub>4</sub>	50	千歐½瓦電阻，
R <sub>5</sub>	100	千歐控制再生電位器，
R <sub>6</sub>	50	千歐1瓦電阻，
R <sub>7</sub>	10	千歐1瓦電阻，
S		電源開關，連在R <sub>5</sub> 上。



# 超 音 頻 偏 磁 的 錄 音 法

丁 劍

錄音磁帶上面有一層氧化鐵，是一種容易被磁化的材料。磁帶在錄音過程中從一個捲盤上以均勻的速度捲到另一個捲盤上去，在兩捲盤間裝置着抹音磁頭，錄音磁頭和放音磁頭。磁頭都有高導磁性的鐵心，鐵心上有一狹縫，和磁帶相接觸，鐵心上繞着綫圈。必要的時候可以先抹音，再錄音，然後放音（圖1）。

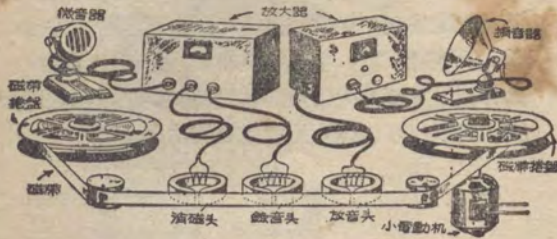


圖1 磁性錄音機裝置圖

無綫電播音員、音樂或戲曲等的聲音，由微音器變為音頻電流，放大後輸入錄音磁頭的綫圈中，磁頭便成了一個電磁鐵。那隙縫的寬度是由裏到外逐漸變小的，所以愈向裏空氣隙愈長，磁流愈小；愈向外空氣隙愈短，磁流愈大，使磁力綫集中到磁帶上，可以有效地產生磁化作用。這隙縫等於是一個磁化區域。

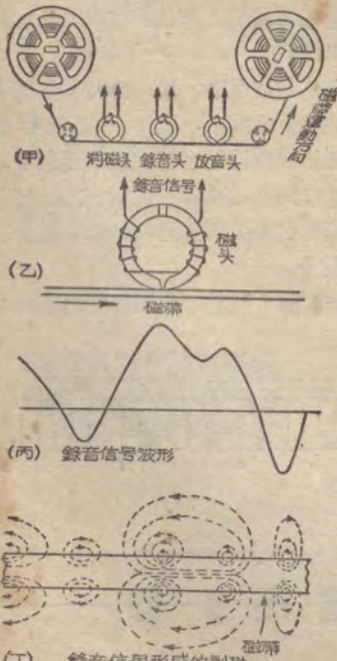


圖2 磁帶錄音以後

因為音頻電流是交流電流，磁帶上形成許多同極性相對的，強弱隨電流變化的小磁鐵如圖2，這就是錄音後保留的剩磁。

自然，剩磁強弱的空間變化（順着帶面的變化），最好和音頻電流大小的時間變化有直綫性的關係。否則，錄音就會失真。但磁性材料都有一種特性，它的剩磁和所加磁化力

是不成正比的。這可用圖3甲的B-H磁化曲線來說明。H的值在錄音過程中是隨時隨電流變化的；但對磁帶上任一點來說是愈近空隙中綫愈強。磁帶上某一點逐漸進入到磁化區域時，相當於H逐漸增加到 $H_3$ ，B也隨着增到 $B_3$ 。接着，磁帶逐漸離開磁化區域，H便由 $H_3$ 降為零，但B不減為零，得剩磁 $B'_3$ 。另一瞬間，由於綫圈裏的電流已經改變，最大H值和電流成正比的增到 $H_1$ ，通過磁頭的磁帶上另一點被磁化到 $B_1$ 後得剩磁 $B'_1$ 。因 $H_3:H_1$ 不等於 $B_3:B_1$ ，所以剩磁和綫圈裏的電流不成比例。如綫圈裏的電流隨時間的變化是正弦波形，剩磁在磁帶上空間的變化就不是正弦波形的（圖3乙）。這是利用B-H曲線開始點的彎曲部分進行錄音的必然結果。

為了要工作在B-H曲線的直綫部分，在錄音技術中另外用超音頻電流通到錄音磁頭綫圈裏，產生“偏磁”來調整工作點。超音頻通常是30—40千週，也有高到60—80千週的。顯然地，超音頻電流只可產生偏磁，而不應產生剩磁；即在沒有音頻電流時，剩磁應當等於零。

磁頭空隙處的磁力綫是弧狀的（圖4甲），在隙縫中間位置磁力綫的方向平行於鋼帶面，磁化作用最大；兩邊磁力綫垂直於鋼帶面，磁化作用為零。當磁帶上任一點由空隙中點的位置上，繼續向前運行時，它被超音頻電流磁化處理的過程相當於在圖4乙的“剩磁迴綫”上移動，由l經n、O、P……等點最後到K，而在剩磁

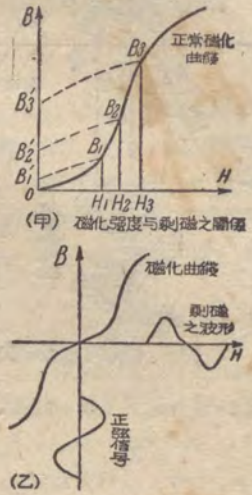


圖3 失真的原因



圖4 磁帶被超音頻電流處理的過程



降到零值的位置，開始離開磁化區域，所以不產生剩磁。在圖5裏，我們把上述處理過程簡繪為 $B_1B_1'$ “剩磁迴線”，並用通過 $O$ 點的虛綫 $B_1O$ 來代表磁化強度逐漸降到剩磁為零值的情形。

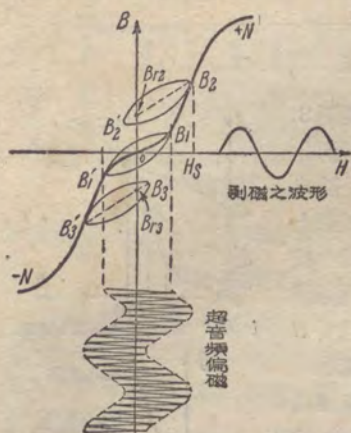


圖5 偏磁可以免除失真

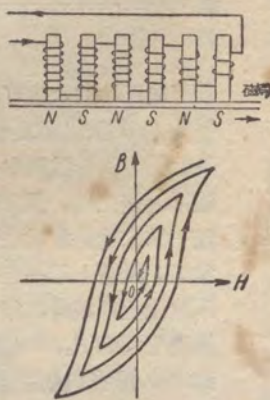


圖6 抹音程序

有了超音頻的偏磁作用，就使音頻電流來到時，可利用 $B-H$ 曲綫的直綫部分。圖5所示的情形，音頻的正半週和負半週，是分別利用 $B_1B_2$ 和 $B_1'B_3'$ 兩直綫段。和圖4乙相似的剩磁迴綫這時就平行的上下移動，它們的頂點自然也分別在這兩段直綫上移動，所得剩磁同時就分別在 $OB_2$ 和 $OB_3$ 之間變動。因變動範圍始終在磁化曲綫的直綫部分，所得剩磁自然和音頻電流成正比。因此免除了失真現象。由於使用磁性材料的不同，所要求的偏磁電流大小也不同。

這樣磁化後的磁帶，以錄音時同樣的速度通過放音頭時，剩磁的磁力綫在放音頭繞圈裏感應出電動勢，放大後可發出原音。能够重放千百次之多。

磁性錄音的抹音又叫做消磁，可在抹音頭繞圈通過直流或利用磁鐵來完成。圖6所示新式方法，磁頭的隙縫較寬，各組繞綫串聯，通超音頻電流。磁帶經過反覆多次由強到弱的磁性變化，剩磁逐漸減小到零，可以做到比較完全的消磁。

## “海爾”通信方式介紹

林葆劉

“海爾”通信方式是最簡單的“黑白”傳真，能够在紙條上直接印出字來，比傳真電報簡單得多。它的工作速率每分鐘可達三百字到四百八十個字，可以用無線電的等幅波、音頻調幅波或移頻等發射方式來傳遞。

“海爾”發報機是怎樣發出脈衝信號的？

假使印有小方格的紙條，它的小方格的數目，縱的是七個，橫的也是七個。那末這一組小方格一共是四十九個單位，再把它按次序編成號數如圖1。

假使甲、乙兩人各有這種方格紙，分開兩地，用電話聯系，甲告訴乙將9, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 20, 23, 25,

27, 30, 34, 37 和 41 等小方格的位置上塗上顏色。乙照甲的話辦了。因此，乙的方格紙上現出“E”字來。其他的字當然也可以根據在方格紙上所佔的位置塗上顏色，就可以達到印字目的。

“海爾”發報機利用這個道理，用一種特製的圓齒輪，在需要發送信號的單位時間上，發送一個脈衝信號，例如把圖1的小方格展開按順序排列就成為圖2。在這一組四十九個單位時間裏，要那一個單位塗上顏色，就在这个單位時間內發出脈衝電流，如圖3就是相當於E字的一組脈衝信號。

上述的圓齒輪是一個膠木圓盤，周圍有些凹下缺口

7	14	21	28	35	42	49
6	13	20	27	34	41	48
5	12	19	26	33	40	47
4	11	18	25	32	39	46
3	10	17	24	31	38	45
2	9	16	23	30	37	44
1	8	15	22	29	36	43

圖1

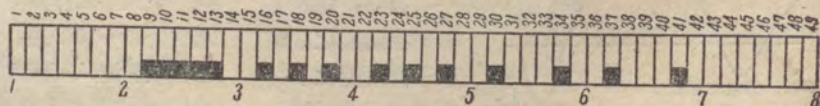


圖2

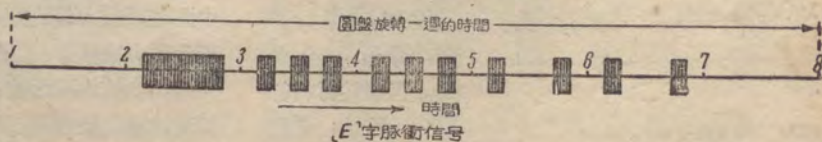


圖3



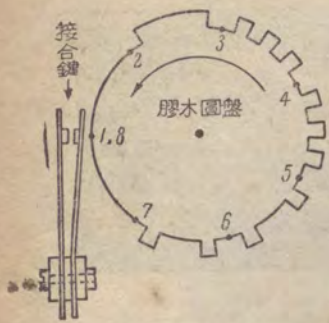


圖4

寬度和地位根據需要的單位脈衝而異。當圓盤按箭頭方向旋轉時，凸出部分使左邊的接合鍵閉合。所以當輪盤旋轉一週時，接合鍵隨着作不同長短時間的開閉，發出一聯串的脈衝。每一個字母備有一個特製的輪盤（圖4就是E字的膠木圓盤），在每個

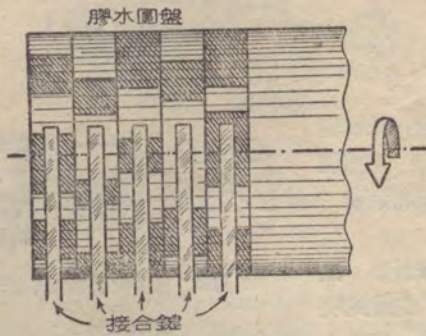


圖5



圖6

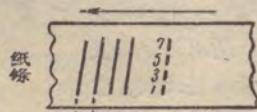


圖7

字的脈衝。這選擇器是受鑿孔紙條的控制而動作的。紙條上鑿有不同字母的孔眼，紙條子被送入選擇器後，向前移動，選擇器就自動的按所鑿字母的先後次序，選擇相應的接合鍵。這樣發出的脈衝用來調制發信機後，藉無線電波發射到天空。當然，調制的方式很多，都可以傳播“海爾”脈衝信號。

## “海爾”收報機是怎樣收得信號印出字來的？

### 1. 螺旋印字輪的作用

印字輪上具有帶着印油的凸出螺紋（一圈或兩圈）（圖6）。假使紙條不動，印字輪旋轉一週時，每一瞬時內螺紋上有一點和紙面相接觸，在紙上就印成一根垂直綫。假使印字輪旋轉的速率是均勻的，而紙條以等速率向左移動。那末在紙條上就畫成一條一條斜的直綫如圖7。

紙條移動S距離的時間應等於印字輪旋轉一週的時間，而印字輪旋轉一週的時間應當等於脈衝信號的七個單位時間。如果在這七個單位時間裏，有信號時方使紙條和印字輪接觸，那末，紙條上就能印出一些相當於信號的油跡來。例如在1、3、5、7四個單位時間有信號，紙條上就印出四斜綫來，如圖7所示。

紙條和印字輪的螺紋接觸動作是受在紙條下面的印字條控制的（圖8）。印字條向上移時使紙條和螺紋接觸，印字條向下時，紙條離開螺紋。所以只要使接收到的脈衝信號控制一個靈敏繼電器，印字條受繼電器的控制而動作，就可以在紙條上印出字來。通常印字輪上有兩圈螺紋，因為這樣在紙條上可以同時有兩點和螺紋接觸，印出兩行字來，一行不清楚，看另一行，可以相互對証如圖9。

印字好壞主要的因素：①收信機所收的脈衝信號要正常，不含過大的雜音；②印字輪旋轉速率要一定；③印字條要能按信號脈衝而正確的動作；④紙條移動速率要穩定。

### 2. 由收信機到印字繼電器

收信機收到的“海爾”脈衝信號變成音頻脈衝信號後，先接到“海爾”放大器上，經過圖10一系列的处理，由於有限幅綫，脈衝的電壓強弱變得一致，幅度相等，使受印字繼電器控制的印字條動作穩定可靠。

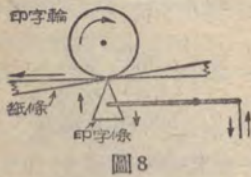


圖8

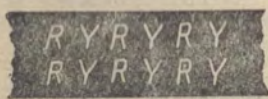


圖9



圖10



# 裝置、試驗、維護、修理問題

## 擴音機的系統檢查 (續完)

楊 燭 樞

檢查擴音機的步驟，应当在量過迴路各部分的電壓和電流以後，再進行特性檢查。為了能夠切實掌握擴音機的性能，一般要求做好下列幾種特性測試：

1. 頻率響應特性
2. 百分失真度
3. 擴大率
4. 雜音水平
5. 相位失真
6. 分頻網絡性能

在談具體測試辦法之前，我們需要對幾種測試儀器和特殊迴路的工作原理加以簡單說明。

**1. 變抗器** 擴音機的輸出阻抗和喇叭的阻抗應當配合，否則音量下降並有嚴重失真現象，使擴音機內部的工作狀況，無法從成音效果來加以判斷。變抗器接到喇叭上，就可以把喇叭的阻抗變高和變低，調整到和擴音機所要求的負荷阻抗相等。通常可用萬用變壓器或用繞線的無感電阻組成Γ型或T型網絡來充變抗器。

**2. 失真度分析儀** 這是一具優良的濾波器加上一只電子管電壓表。我們把400週的信号接到擴音機的輸入端，而它的輸出裏可能含有其他頻率的成分，其他頻率的輸出愈大，擴音機的輸出失真愈嚴重。幫助我們濾掉400週的電壓而能夠測量其他頻率的輸出電壓總和的儀器，就是失真度分析儀。

濾波器的構造示如圖1。L-C迴路的零件質量如何，決定濾波性能是否優良。濾波的性能，若以同樣大的400週和800週的電壓輸入而輸出的400週電壓小於800週1000倍方合用。如電感量L為10亨已固定，電

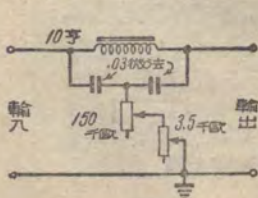


圖1 400週濾波器

容器的容量可用  $C = \frac{1}{\pi f^2 L}$  來求出，f為須被濾去的頻率，兩個電容器的容量應當絕對相等。圖中兩個可變電阻，為濾波調節器，一個阻值大調節的範圍大，另一個

阻值小擔任比較細仔的調節，使濾波器能夠達到最優工作點。

**3. 分貝表** 這是有分貝刻度的交流電壓表。因為人的聽覺是按對數規律變化的，“分貝”是增益大小的對數值，所以用分貝表來量增益比較有意義。設輸入電壓為 $V_1$ ，輸出電壓為 $V_2$ ，輸入和輸出電阻分別為 $R_1$ 和 $R_2$ 。增益的分貝數為：分貝 =  $20 \log \frac{V_2 \sqrt{R_1}}{V_1 \sqrt{R_2}}$ 。例如 $V_2 = 400$ 伏， $V_1 = 0.5$ 伏， $R_1 = 200$ 歐， $R_2 = 6400$ 歐，就得出：增益 =  $20 \log \frac{400 \sqrt{200}}{0.5 \sqrt{6400}} = 43$ 分貝。

如果我們以 $V_1 = \sqrt{5}$ 伏及 $R_1 = 500$ 歐為標準（即0.006瓦為標準）；那末當 $V_2$ 和 $R_2$ 分別等於 $V_1$ 和 $R_1$ 時，增益 =  $20 \log 1 = 0$ 分貝。這樣決定零分貝後，讀在其他電阻 $R_2$ 上的電壓，就可折合成分貝數。如果 $R_2$ 也等於500歐，折合起來更簡單，只須用電壓表量出 $R_2$ 來就可以求出分貝數。電壓表就是這樣加上分貝刻度的。如分貝表的刻度是以 $R_2 = 500$ 歐決定的，而實際 $R_2$ 不等於500歐，那刻度就沒有意義，應當用實有 $R_2$ 值代入公式計算，重新折合。這是使用分貝表所必須首先注意到的——它的刻度是以什麼電阻和電壓為標準？

**4. 音頻振盪器** 這是供給成音範圍的頻率的電壓的電源。輸出電壓的大小和頻率應當是可以調節的，這樣才便於測試。

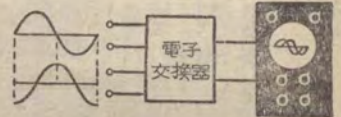


圖2 電子交換器使用法

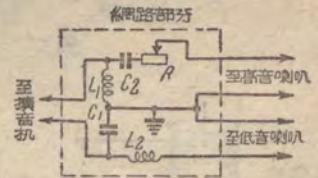


圖3 分頻網絡



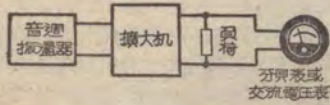


圖4 頻率响应特性曲綫測試

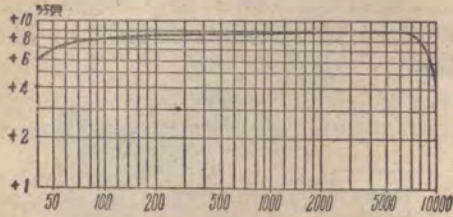


圖5 苏联 IIY-12 型擴音機頻率响应特性曲綫

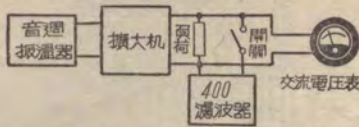


圖6 百分失真度測試

5. 電子交換器 是能將同時輸入的兩個電壓按時間先後輸出的儀器。設有電壓  $V_1$  和  $V_2$ ，頻率相同，我們要比較  $V_1$  和  $V_2$  的相位差，不能同時將  $V_1$  和  $V_2$  接到陰極射綫示波器上去看，因為這樣看出的是  $V_1+V_2$  的合成波形，而看不出它們的單獨波形和相位關係來。電子交換器裏有一個矩形波振盪器，等於一個兩路開關，在第一瞬間讓  $V_1$  通過，而在隔開大於  $\frac{1}{10}$  秒（即人眼的暫留時間）的另一瞬間讓  $V_2$  通過。將電子交換器的輸出接到陰極射綫示波器，就可以看見兩個波形和它們相隔的相位。這樣的使用方法，可示如圖2。相位的移動在擴音機裏就是相位的失真，對有回授作用的擴大機如果有了不應有的相位失真，就會使輸出聲音失真，可以用電子交換器來測量。而沒有回授作用的擴大機，輸出電壓的相位移動，人耳聽不出來，關係不大，就用不着做這樣的測試。

6. 分頻網絡 用這種網絡後，可以把高音和低音分別送到高音和低音喇叭，如圖3所示。擴大機的輸出跨接在  $L_1C_1$  上。頻率愈高，在  $L_1$  上的電壓愈大，而在  $C_1$  上的電壓愈小。高音喇叭接在  $L_1$  的兩端所以發高音，而低音喇叭接在  $C_1$  的兩端，所以低音部分較多。除此以外，在接高音喇叭的綫上還串聯了  $C_2$ ，使低頻電流更不易通過；在低音喇叭綫上也串聯了  $L_2$ ，使高頻電流更不易通過。這樣讓高音喇叭發高音，低音喇叭發低音，方做到物盡其用。用  $R$  還可調節高音的音量。

7. 衰減器 這是一些由電阻組成的網絡。輸入的電壓經過這種網絡就降低了些。降低的程度是可以調節的，而且可分幾級調節，得到粗調和細調的效用。

8. 電子管電壓表 這是輸入電阻極高的一種要用電子管裝成的電壓表。用這種電壓表來測量，可以不受影響被測迴路原來的電壓，量出結果比較準確。

### 測試方法

現在，我們就談具體測試辦法。

1. 頻率响应特性曲綫測量 圖4示測量方法，目的

是要量出擴大機對不同音頻電壓的放大能力。保持音頻振盪器的輸出電壓不變，改變其頻率，由 70、140、300、500、……到 10 000、12 000、15 000 等週，看分貝表讀數。把每次用的頻率和分貝表的讀數記錄下來，繪成曲綫，就是所謂頻率响应特性曲綫。圖5示苏联 IIY-12 型擴音機的這種曲綫，可供參考。曲綫在很大頻率範圍內愈平，擴音機的頻率响应特性就愈佳。

2. 百分失真度測試 圖6示測量方法。目的是要量出擴音機的輸出電壓裏，由於失真所產生的原來輸入裏沒有的新頻率的電壓成分。先將音頻振盪器調到輸出 400 週的電壓，這電壓的波形可以認為是正弦波形的，並令這電壓被擴大機放大後直接接到電子管電壓表上，得出一讀數  $V_1$ ；然後加入 400 週濾波器，再讀電子管電壓表的指數為  $V_2$ ，就得出失真度百分比為  $\frac{V_2}{V_1} \times 100$ 。

例如  $V_1=10$  伏， $V_2=0.2$  伏。那末失真百分比 =  $\frac{0.2}{10} \times 100 = 2\%$ 。這百分比自然愈小愈好。

3. 擴大率測試 圖7示測量方法。目的在求擴音機的增益，也就是能將輸入 400 週的電壓放大的倍數。最好直接用適當分貝表量輸入和輸出兩端正確分貝數，再將兩讀數相減，即得出增益的分貝數。在沒有分貝表時，也可以用電壓表來量。設量得輸入電壓為 0.2 伏，輸入電阻為 500 歐，輸出電壓為 30 伏，輸出電阻為 16 歐；

就得：分貝增益數 =  $20 \log_{10} \frac{30}{0.2} \sqrt{\frac{500}{16}} = 58.5$ 。測試時，

最好選三個不同數值的輸入電壓，將結果平均方能正確。如果有衰減器，可改按圖8的連接法。衰減器的輸入電阻應等於擴音機所要求的負荷電阻，例如都是 500 歐。調整音頻振盪器使輸入到衰減器的電壓為 5 伏，經衰減器降壓然後又被擴音機放大，如增壓倍數恰等於降壓倍數，那末輸出電壓將仍為 5 伏。測試時，調整衰減

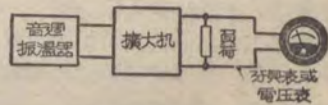


圖7 擴大率測試法之一

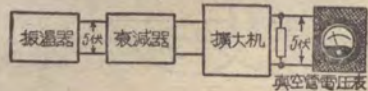


圖8 擴大率測試法之二

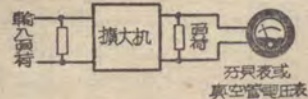


圖9 雜音電平測試



圖10 相位失真測試





圖 11

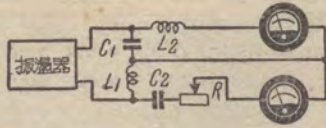


圖 12 分頻網絡的測試

器到總增益等於零的情形，讀表減器上衰減分貝數就等於擴大機增益分貝數。進行這樣測驗的衰減器輸入電阻應和擴音機輸出電阻相同，否則讀數會有錯誤。

4. 雜音電平測量 圖 9 示測量方法。目的在決定沒有信號電壓輸入時，擴大機本身最大可能的雜音電力輸出。輸入端最好接一穩定電阻，使音量控制器開到最大時，不致由感應和回授發出怪叫聲；輸出端應接上負荷（喇叭或電阻），只有這樣，輸出的讀數方正確。輸出可用適當分貝表直接量正確分貝數，或用電子管量出電壓折合成分貝數。一般雜音電平不應大於 -30 分貝。

5. 相位失真測量 圖 10 示測量方法。目的在決定擴大級在放大電壓過程中同時產生的電壓的相位移動。圖中示波器上兩條曲綫所差的相角可以計算。例如圖 11 看出 AB 為四格，AC 為二格，則得  $\frac{2}{4} \times 180 = 90^\circ$ 。這就表示擴音機輸出和輸入相角相差不是零度或 180 度，而是 90 度。

6. 分頻網絡性能的測量 圖 12 示測量方法。目的在試驗分頻網絡能否完成分開高低音頻的電流來。這網絡平時接入擴音機和喇叭間的方法如圖 13。測試時，保持音頻振盪器輸出電壓不變，改變頻率並記錄兩電表的讀數，將結果繪成曲綫，便可看出是在什麼頻率上有了分頻作用。圖 14 示蘇聯 6Y-12 型分頻網絡的特性曲綫，它的分頻點是在 820 週的頻率。在分頻點上，兩電壓表讀數相等。

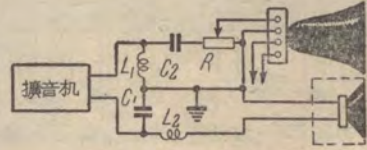


圖 13 分頻網絡的用法

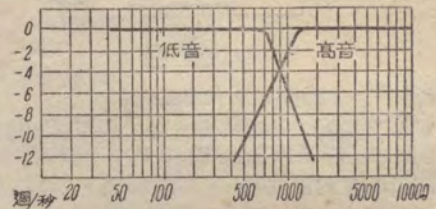


圖 14 分頻網絡特性曲綫

## 用兩部收音機放唱片

馮 嘉 仁

有些收音機是可以兼做擴音機的。當我們舉行小型舞會，需要放唱片播送音樂的時候，沒有擴大機，就用這種收音機。但因電唱頭的輸出電壓很小，一部收音機放出的聲音不夠響，不能滿足大家的要求，我們就考慮到了怎樣來利用第二部這樣的收音機的問題。

經過作者的試驗，將第一部收音機的輸出，作為第二部收音機的輸入，兩部收音機同時用，音量約相等於一個 5 瓦特的擴大機。

如圖 1，我們將電唱機的插

頭 1 插入甲機“電唱頭”的插孔 2，再用一根兩三尺長的接綫 3 接在甲機揚聲器的兩接頭 4 上。然後將接綫 3 的另一端插入乙機的“電唱頭”插孔 5 內，這樣接好後，我們就可以插上電源放唱片了。

如果我們的收音機是沒有“電唱頭”插孔的，那末就必須將收音機的機殼取下，在底板下按照圖 2 的綫路（圖中粗綫）接上，即將電唱頭接在甲機音量控制器（500 千歐的電位器）的中端和下端，再从甲機揚聲器的接綫頭上引出兩根綫，接到乙機的音量控制器的上端及接機殼端即可。這樣的接法，不致影響第一部收音機的輸出，因為第二機的音量控制器電阻是很大的；也不會使第二機過負荷，損壞電子管和喇叭，因為可以利用音量控制器來調節。



圖 1

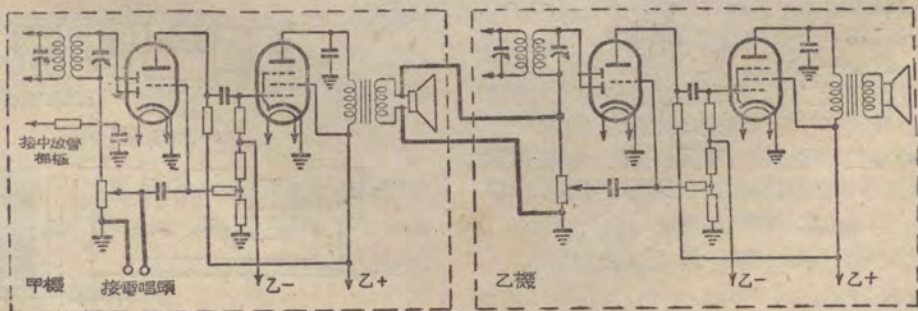


圖 2



# 收音机的通断检查

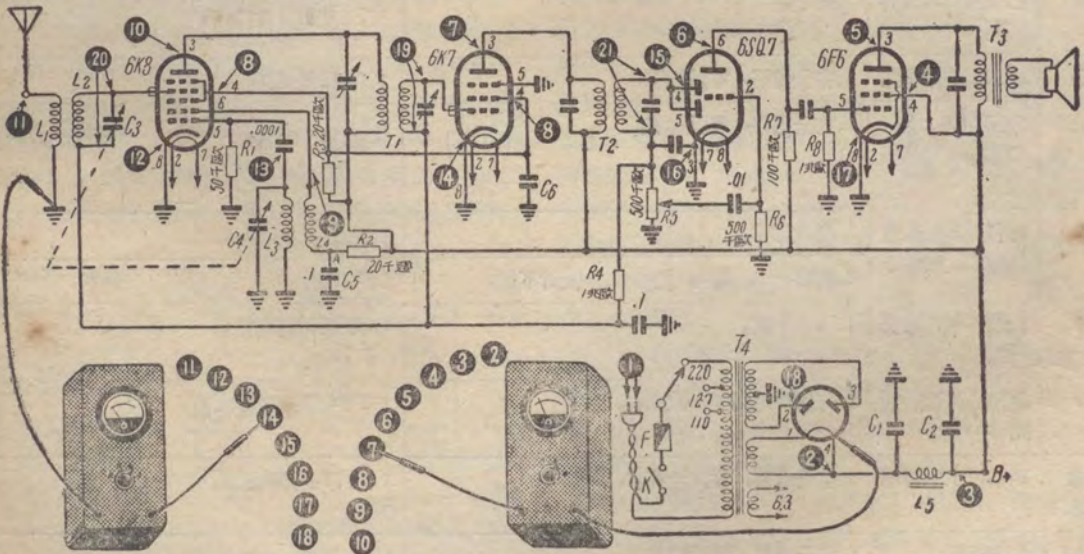
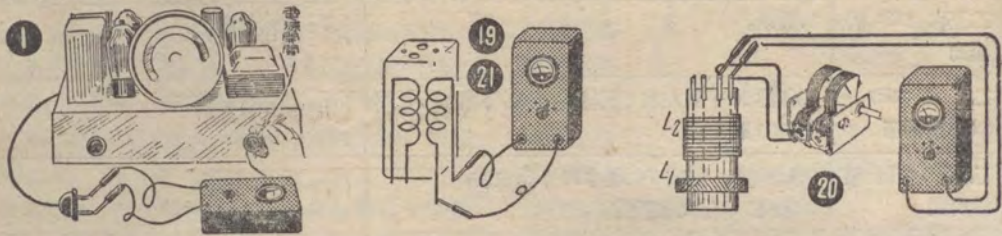
張 世 紀

收音机的检查，可以分成两大系统：加接电源后的工作情况检查和不接电源的回路通断检查。後一种检查是最基本的检查方式，它可以帮助初学者了解整个电路的结构和电路分佈的情形。

进行通断检查，基本上可以归纳成以最高正电压点为基点和以地为基点两大程序。检查时，只需一只欧姆

表就够了。如果用一付耳机或两只小乾電池串联作为检查用的工具，也勉强能够应付。检查前应先查看一下电表是否良好，画好各电子管脚的接线图，拔下电子管，不接电源。

现用一超外差式收音机（如图）的通断检查为例，加以说明。图上标注的数字，表示检查进行的次序。



测试部位	测试对象	正常时的现象	不合於前欄的故障
① (附图1)	交流电源进线	1. K 闭合时，电表读数极小； 2. K 开路时，电表读数无限大。	1. 电源线断路； 2. 保险丝 F 熔断； 3. 开关 K 接触不良； 4. T <sub>4</sub> 初级断线。
②	整流管灯丝和屏极间	1. 电表刚插入的瞬间，指针摆动（C <sub>1</sub> 充电）； 2. 立即将电表反接，指针摆动更大（C <sub>1</sub> 放电）。	1. 指针不动，T <sub>4</sub> 次级断线； 2. 指针摆至 300 欧左右不动，C <sub>1</sub> 打穿（T <sub>4</sub> 次级一般约 300 欧）。 3. 指针摆至 1500 欧左右不动，C <sub>2</sub> 打穿（L <sub>5</sub> 约 1000 欧左右，T <sub>4</sub> 约 300 欧）。 4. 指针摆至 20 千欧左右，C <sub>5</sub> 或 C <sub>6</sub> 损坏。



③	$L_5$ 電阻	1.一般約 1000 歐左右。	1.電阻小，內部短路。如接電源，揚聲器聲輕， $L_5$ 很快就發熱。 2.電阻無限大， $L_5$ 斷綫。
④	乙正和 6F6 簾柵極間	1.同③。	1.接綫或管座接續處斷路。
⑤	乙正和 6F6 屏極間	1. 2500 歐左右 ( $T_4$ 次級約 300 歐， $L_5$ 約 1000 歐， $T_3$ 約 1000 歐)。	1. $T_3$ 初級斷綫 (電阻無限大)。加接電源後簾柵極發紅。 2. $T_3$ 初級短路 (電阻 1000 歐左右)。加接電源時揚聲器發囉嗶聲)。
⑥	乙正和 6SQ7 屏極間	1. 100 千歐左右。	1. $R_6$ 或接綫斷路。
⑦	乙正和 6K7 屏極間	1.同③。	1. $T_2$ 或接綫斷路。
⑧	乙正和 6K7、6K8 簾柵極	1.各為 20 千歐左右 (試棒移至 $R_3$ 下端時，約 1000 歐左右)。	1. $R_3$ 或接綫斷路。
⑨	乙正和 6K8 振盪屏間	1.試棒接 A 點或 $G_2$ 均為 20 千歐左右， 2. $G_2$ 和 A 點間電阻為零。	1. $L_4$ 或 $R_2$ 斷路。
⑩	乙正和 6K8 屏極間	1.同⑦。	1. $T_1$ 初級或接綫斷路。
⑪	地和天綫端子間	1.完全通路，電阻為零。	1. $L_1$ 或接綫斷路。
⑫ ⑭ ⑮ ⑰	地和 6K8、6K7、6SQ7、6F6 陰極間	1.完全通路，電阻為零。	1.陰極接地綫斷路 (結果各管迴路全部不通，應注意)。
⑬	地和 6K8 振盪綫圈 $L_3$ 上端間	1.電阻為零。 2.暫時把 $L_3$ 斷開，扭動 $C_4$ ，表針不動。	1.綫圈或接頭斷綫。 2. $C_4$ 碰片。
⑯	地和 6SQ7 檢波屏間	1. 500 千歐。	1. $R_5$ 或接綫斷路。
⑱	地和整流管屏極間	1.每屏對地為 300 歐左右。	1. $T_4$ 次級或接綫斷路。
⑲ ⑳ (附圖 2)	$T_1$ 、 $T_2$ 次級兩端	1.完全通路，電阻近於零。	1. $T_1$ 、 $T_2$ 次級斷綫。
㉑ (附圖 3)	$L_2$ 兩端	1.完全通路，電阻為零。	1. $L_2$ 斷綫。

## 間接火花測驗法

劉國生

在修理收音機的時候，手頭沒有電壓表，又想知道某兩點之間有沒有電壓，有的人歡喜方便，便把這兩點暫時短路一下，觀察火花的大小來斷定有無電壓。

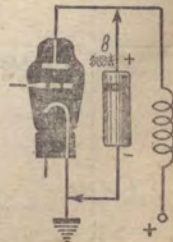
但使用這種“火花測驗法”並不安全，經驗不足的人很容易把不該短路的地方短路了一下，結果使零件毀壞；而且常常使用這種方法，會減短整流管的壽命，尤其是交、直流兩用式收音機中的整流管是有陰極的，如果我們在整流管的直流輸出端打火花，往往使整流管因過荷而燒毀。

下面介紹一種間接的火花測驗法，同樣可以測驗電壓：例如，我們要知道某電子管的屏極和機殼之間是否有乙電高壓存在，我們不必用螺絲起子把這兩點短路來測驗，只需用一枚較大容量的電容器

(8 微法)的兩端分別接觸屏極和機殼 (電容器正極接觸屏極，負極接觸機殼，電容器必須完好，漏電的不能用)，使電容器充電，然後把它取下，再用螺絲起子把它的兩端短路，如果有放電的火花，證明那兩點間有直流高壓，從火花的大小上，也可以粗

略測出電壓的高低。

這個方法比較直接短路的辦法，既安全；也同樣方便。







# 裝收音機的常識

羅 愷 榮

裝無線電收音機並不困難，但也需要用適當的工作方法，多吸收實際經驗。裝得好，式樣美觀，使用便利，音質音量都好；否則，故障多，效果也差。裝外差式收音機的方法一般是：

1. 繪好綫路圖 裝機以前先繪一張詳細的綫路圖。細心改正錯誤和遺漏，對波段開關、交直流變換、收音、擴音等多刀同軸開關，和其他比較複雜的綫路，更要明顯繪出。一張圖通常要經過起草，複繪兩次手續，熟習內容，好全面計劃排列零件和佈綫方法。綫路切勿可隨裝隨改。

2. 選擇零件 所有零件，要檢查合格後再安裝銲接，不要等裝完再拆換。例如：整流濾波電容器不要有漏電和耐壓不夠現象，以免損壞電源變壓器或整流管；電容量也不可太小，以免直流輸出電壓不穩，有交流聲。電源變壓器各綫圈的電壓，降壓綫的阻值應相當準確，以免損壞電子管和零件。炭質電阻的阻值，要不過規定±20%。紙質小電容器要不漏電，不短路（漏電約10兆歐也不能用），否則，充傍路電容器會引起失真和

叫嘯，充交連電容器，會損壞下級電子管。每只開關的接觸點都要檢查，特別注意波段開關

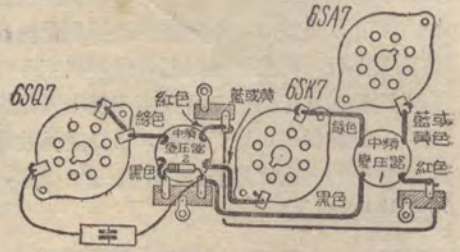


圖3. 電子管座與中頻變壓器排列及接綫的參攷圖

和燈絲電源開關，連1/10歐的接觸電阻都不應當有，否則，前者會影響射頻電流通暢，毛病百出，雜音很大；後者降低燈絲電壓，不能正常工作。多刀多擲開關要逐檔檢查，因上面的接綫繁複，拆卸困難。一切接綫要有足夠絕緣，綫徑不要太細。零件不要擁擠，否則散熱困難，容易毀壞，同時聲音也不柔和。

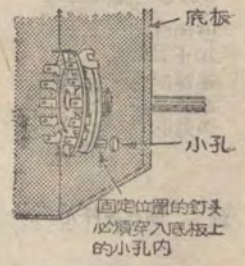


圖4. 多刀多擲開關的安裝

3. 零件排列 開始裝機前，零件位置須先排好。現成的機箱底板，往往不全合適，必須的加工如打眼鑿洞，不能免除。排零件時要注意次序：射頻放大級和變頻級，應靠近同軸調諧電容器，再順次排第一級中放、第二級中放、檢波——第一級低放和強放級。最後是整流級部分，要靠近電源變壓器或進綫降壓電阻器。各級不可顛倒交叉。電子管座的排列，要使接綫最短；中週變壓器的安裝位置也須使屏柵極引綫最短，而不交叉。天綫綫圈最好裝在底板上，如因地位限制裝到底板下部，不可和振盪綫圈平行，而要相互垂直。音量控制器和音調控制器要裝在低放級附近。附加揚聲器的插口要裝在強放級附近。各開關或控制器的轉柄伸出機殼來的地位，須做到整齊美觀，兼顧到拿出機箱的方便；同理，接揚聲器須用掉頭。把揚聲器固定在機箱的面板裏面，不僅是為了增強音量，加強低音，還可免除磁鐵圈和輸出變壓器的引綫拖近低放管柵極，發生叫嘯。

4. 零件的安裝和銲接 固定零件的螺絲，每只都要旋緊，緊要處須加彈簧墊片。通訊殼的銲片、中放變

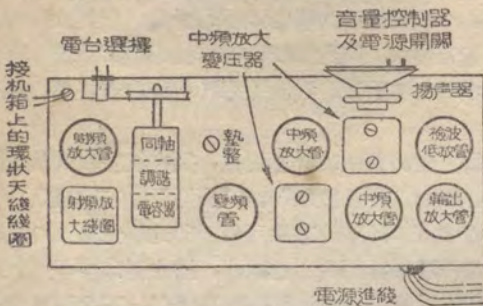


圖1. 便携式高靈敏度六管直流收音機零件的排列參攷圖 (其中有一級中頻放大為電阻耦合)

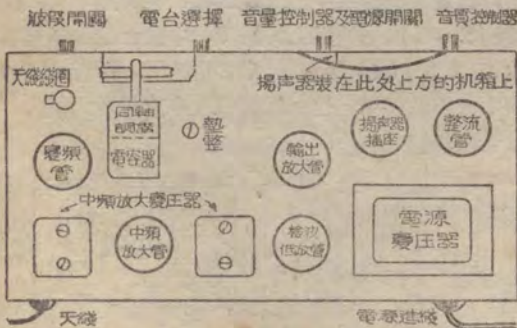


圖2. 交流五管外差式收音機零件的排列參攷圖



压器的铝罩和电子管或线圈的隔离罩的脚等处，更須特別旋緊。電源變压器四角的螺絲要足夠把銅片夾緊，以免產生叫聲。調諧電容器和支架間最好墊橡皮圈，和動片接觸的銅片，最好用編織綫和軟導綫，銲接到机壳。控制器伸出机箱的轉柄，要保持長短合適，轉軸要部分銼平，以便固定旋鈕。帶動電容器的絃綫和轉軸，轉輪接觸處要加潤滑油，保持轉動輕便，沒有雜聲。轉軸，轉輪和轉針架等關係位置要对準，以免脫絃。轉輪上穿絃的小孔如是快口，要加套管避免割斷絃綫。旋鈕靠近机箱表面處，要墊一層絨圈，保護机箱不受摩擦。机壳帶電的收音机（例如交直流兩用机）固定旋鈕的螺絲要用火漆封螺絲眼，以免觸電。鋁筒式濾波電容器，負極應聯鋁筒的，应注意接好；不應通机壳的，要注意对机壳絕緣良好。



此种介子有逆齒可避免螺帽倒旋一般用在變压器及其它零件固定螺絲上

用在波段開關及變位器等零件上此种介子上有逆齒螺帽絕不會在退而鬆脫

此种彈簧介子有彈力即使螺帽不傷吃緊亦可使它固定宜用在鋁筒脚上及電子管膠板座上以免因螺帽過緊而損傷鋁皮及膠板。

圖5. 關於各種介子的形狀及一般的用法。

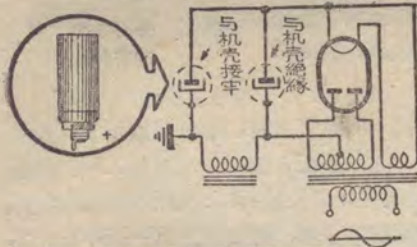


圖6. 負極連鋁筒的電容器應該与机壳絕緣或是接牢的舉例。

銲接是很重要的工作，要有一定的程序。先用塗錫的裸銅絲，將通机壳的綫都銲接起來，再接各電子管的燈絲綫路，再依次由整流級、強放級、檢波低放級、中放級、變頻級到高放級，細心銲接零件。注意每一根銅絲銲頭都先用刀刮乾淨，實在地繞到接綫板、電

子管座或其他零件的接脚上，使它們不銲錫也不致鬆脫，再用錫銲牢。銲劑最好用松香；如用銲油，要少用，並隨時揩拭乾淨。烙鐵要經常保持清潔，並有適當的溫度，方能銲接自如，接綫要分顏色，排列整齊並緊貼底板。屏極和柵極引綫走近路並不要相互平行，隔離綫的外罩要多處接机壳，貼牢底板，如必須架空的部分還要加套絕緣管。電容器也要儘量貼近底板，不要架空遮住電子管脚或其他零件的接脚，最好不放在電源變压器或發熱的電阻附近。

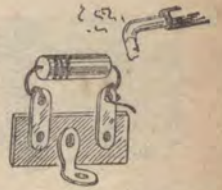


圖7. 銅綫先刮淨綫實在接綫脚上，然後再行銲錫

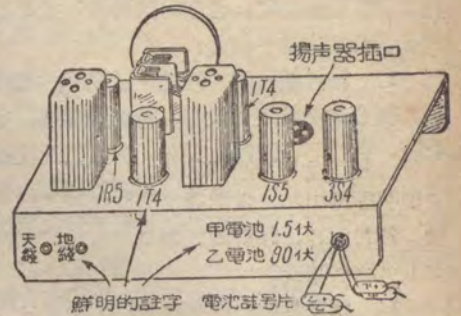


圖8. 在底板上應註明電子管名稱，電源電壓數值，及插口，接綫柱等的用途；電池接綫上要扣上電池誌号片。

銲接完畢要清除錫珠和銅絲頭，檢查看綫有無錯誤。

5. 校準和標誌 裝銲檢查完畢後，插上電子管，接通電源和天綫，按平常使用收音机的办法轉動調諧電容器，一般便能收到播音。但是音量、音質和度盤指數可能不合要求，因此需要校準。校準的方法需要專題介紹，本文暫不談及。校驗完畢，一架收音机就已裝置完畢。

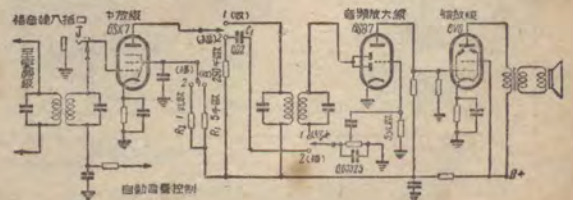
爲了便於使用或維護起見，須在机箱表面或底板上印字，例如“音量控制”、“廣播”、“天綫”、“短波”等字樣。印字的方法可將要印的字先刻成橡皮圖章，塗一層極稀薄的有色磁漆，按在要印字的地方即可，印完圖章再用火油揩拭乾淨保存，下次還可使用。

## 讓收音机播音更宏亮

陸國熙

普通收音，播音兩用收音机，在播音（放唱片或接微音器）時，只有一級電壓放大，強放管的推動電壓不足，達不到最大的輸出電力，聲音不夠宏亮。要增加音量，可加裝一三刀雙擲開關，利用中放管多做一級電壓放大。所用迴路原理如附圖。開關放在“1”的位置上是收音，用收音机原來的迴路；放在“2”的位置上是播音，便將中放管(6SK7)屏極接中週變压器的綫斷開，接到250千歐的電阻，檢波管(6SQ7)的檢波部分

不用，音量控制器接中週的綫斷開，經交連電容器  $C_1$  也接到250千歐的電阻上；同時，中放管的簾柵極電阻也由  $R_1$  (5千歐) 接到  $R_2$  (1兆歐)。播音的插口改接到中放管的柵極。這樣放起唱片來聲音增大很多，而对收音毫無影响。





# 实用单管和双管收音机

許 國 瑞

介紹兩種可在農村或城市使用的單管和雙管再生式收音機，都是交直流兩用的。線路的設計適於接 110 伏電源，如電源是 220 伏交流或直流，加上一只小型 220/110 伏變壓器或串聯一只 110 伏 75—100 瓦普通電燈泡也照樣能用。

為了特別照顧到農村起見，因農村離廣播發信台較遠，信號一般不強，所以用柵漏檢波，使檢波管還有放大作用，提高靈敏度。在城市裏用來接收強大信號，是可能會引起失真的。

下面分別將單管和雙管機的迴路和按裝時應注意事項做些簡略說明。

單管機中用一個 12A7 電子管，它的二極部分擔任整流。經 CH-C6-C7 等組成的濾波迴路（圖 1）得到直

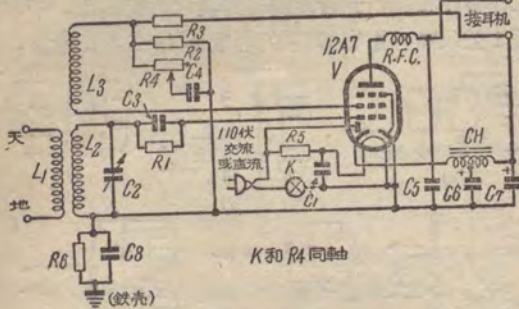


圖 1 單管交直流再生式收音機迴路圖

- $L_1, L_2, L_3$  三迴路再生式線圈
- $C_1, C_8$  0.05 微法紙質電容器
- $C_2$  350 微微法單連可變電容器
- $C_3$  350 微微法雲母電容器
- $C_4$  0.1 微法紙質電容器
- $C_5$  0.001 微法雲母電容器
- $C_6, C_7$  8 微法電解電容器
- $R_1$  5 兆歐 1/2 瓦炭質電阻
- $R_2, R_6$  0.3 兆歐 1/2 瓦炭質電阻
- $R_3$  0.5 兆歐 1/2 瓦炭質電阻
- $R_4$  25 千歐電位器（連開關）
- $R_5$  550 歐 50 瓦繞線電阻
- R.F.C. 85 微亨高頻扼流圈
- CH 20 亨中心抽頭低頻扼流圈（直流電阻 100 歐）
- V 12A7 電子管

流高壓。扼流線圈 CH 的輸入端是不和電容器相接的，濾波迴路如用了電容器輸入式，會使輸出電壓增高到超過需要，因為柵漏檢波管並不需要很高的屏壓，而且會影響換用直流電源時，屏壓有較大差別。CH 價值較貴，也可用一個 2 瓦以上的 500—1000 歐左右繞線電阻來代替，殘餘交流音增加得並不大。

$R_5$  是 110 伏/12.6 伏的燈絲降壓電阻。最初使用時，絲壓的數值最好用電壓表校核一下，不能相差太多。 $R_5$  上最好有抽頭，或電阻值可以滑動改變，以便調整。 $R_6$  消耗的瓦數很大，裝置時必須注意到它的散熱

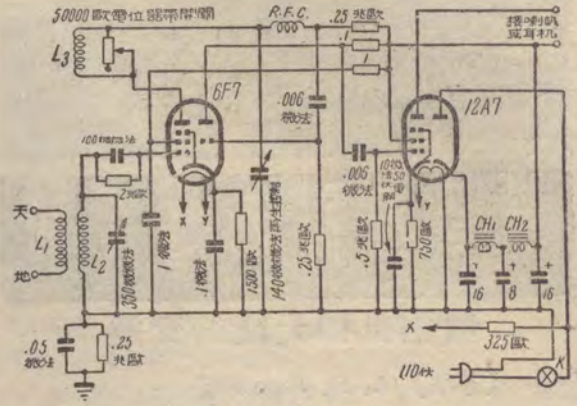


圖 2 雙管交直流再生式收音機迴路圖

問題。

由天線來的信號被  $L_2, C_2$  諧振迴路選擇放大並加到控制柵極，檢波後  $R_1$  上便有了音頻電壓，同時在屏極迴路內得到放大的音屏電壓，輸出至耳機。柵極的高頻電壓所引起的高頻電流，在屏極遇着高頻扼流圈行不通，便流到簾柵極，經  $L_3-R_4-C_4$  到地，對  $L_2$  產生回授。 $R_4$  不僅可以控制再生，並可做音量調整。 $C_5$  是高頻傍路電容器， $C_1$  是電源雜音濾波電容器。 $R_6$  和  $C_8$  是安全濾波迴路，防止電源直接接通機殼，可能觸電麻手。但高頻電流仍經  $C_8$  通地，不致影響工作穩定度。

本机 12A7 管簾柵電壓要求調整得比較精確。圖 1 中特別用了  $R_2$  和  $R_3$  所組成的電位器來控制。如簾柵電壓過低，會降低靈敏度，不能平穩地控制再生；過高，耳機裏會發生 50 週噪音或叫嘍聲。所以這幾個電阻的數值必須配得適當，配好了收音成績是會很好的。零件數值詳附圖 1。

雙管機採用 6F7 和 12A7 兩個電子管，市場上容易買到。輸出可推動喇叭，收音距離在廣播波段約 250 公里。電源迴路基本上和單管機相同，但濾波迴路採用了電容器輸入式，目的是為了減低交流噪音。兩個電子管的燈絲串聯起來總共絲壓約為 18 伏；燈絲電流是 300 毫安，燈絲降壓電阻約 325 歐，裝置時應注意的各點同單管機。

6F7 的五極部分擔任柵漏檢波和再生工作。輸出經三極部分作一級低放後，再用電阻交連經過 12A7 的五極部分作音頻強力放大，輸出至喇叭。再生作用由一個 140 微微法電容器和一個電位器（50 千歐，兼作音量調整）多重控制，這樣效果較好。零件數值詳圖 2。

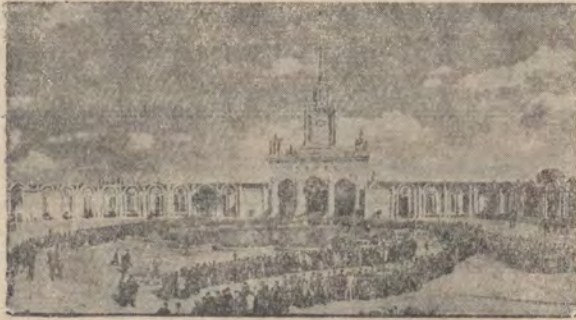
## 電解電容器的串聯

（苏联）Г. 尼基申

沒有較高工作電壓的電解電容器時，可以用低壓電解電容器串聯起來代替。每只電容器上要串聯一只 0.5—1.5 兆歐的電阻。接電阻後雖會引起一些損失，但是損失不大。

（朱樹敏譯自苏联《無線電》雜誌 1955 年第三期）





# 學習蘇聯先進經驗

## 發信機和天綫的交連

(苏联) А. П. Линде 著  
孫文治 譯

### I 行波饋電的天綫交連

天綫的饋電設備就是發信機輸出級的負載。發信機和天綫之間交連方法的選擇，要決定於所用天綫的型式，饋電系統的類別，以及發信機輸出級的綫路和工作情況。

工作在行波情況下的饋電綫，可以用最簡單的交連

電路。因為這時天綫饋電設備的輸入阻抗完全是純電抗，天綫電路裏並不需加專門的調諧元件。

而僅要求天綫電路和屏路的交連能够隨意改變。

照例，交連綫路的配合應該把不對稱的天綫或饋電綫用在不對稱的發信機，而對稱的天綫系統用於工作在推挽綫路對稱的發信機上。否則，就要嚴重地破壞天綫或發信機的正常工作情况。

圖 1a、б 和 в 是用自耦變壓

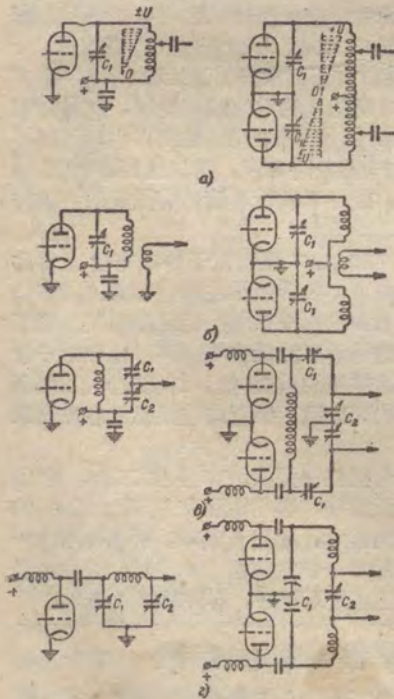


圖 1. 饋電綫工作在行波情況時，不對稱天綫與單管式發信機和對稱天綫與推挽式發信機的各种耦合綫路圖。

器、電感和電容式交連最簡單的對稱和不對稱綫路圖。所有這些綫路裏，都用電容器  $C_1$  進行調諧。如果移動槽路綫圈上接觸夾的位置，交連綫圈的位置，或調整電容器  $C_2$  的容量，都可以調節交連程度的大小。為了減少圖 1a 和 б 綫路中的寄生電容交連起見，交連綫圈應該放在槽路綫圈接地端的附近，或者把槽路綫圈中心分開，而把交連綫圈放在兩者之間。槽路綫圈這一段的高頻電位（如圖 1a 虛綫所示）接近於零。圖 1в 的綫路，是經過一個  $\Pi$  型濾波器來交連天綫的，這一綫路能够很好地濾去高次諧波。

調整綫路，首先應把電容器  $C_2$  短路，調整電容器  $C_1$  得到諧振。然後聯上電容器  $C_2$ ，再改變  $C_1$  的容量來得到諧振。調節交連速度時，應該由  $C_2$  的最大容量開始。由於電容器  $C_1$  的作用，電容器  $C_2$  的每一位置都能得到最大諧振電流，或最小屏極電流（直流部分）。調節工作要反覆進行到饋電綫得到最大電流為止。平常在波長 1 公尺時，電容器  $C_2$  的容量為 1—1.5 微微法。

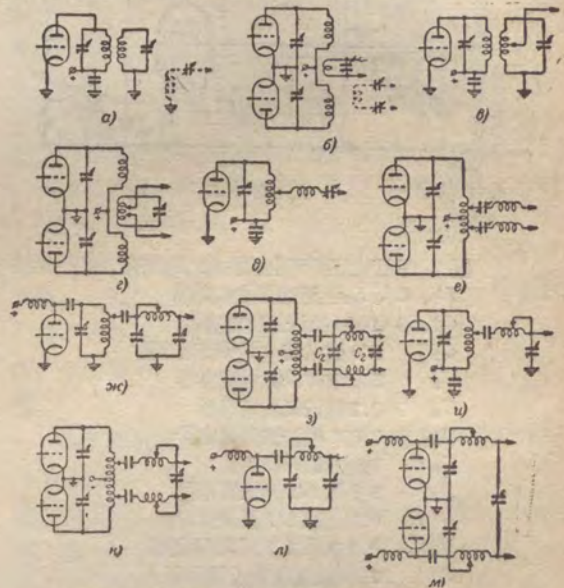


圖 2. 工作在駐波情況的天綫饋電系統和發信機的耦合綫路圖

### II 駐波饋電的天綫交連綫路

工作在駐波的情況下，饋電綫的輸入阻抗就具有電感成分，需要專門調諧元件的交連電路來作補償。因此，這時所選用的天綫電路就比用在行波天綫的複雜一些。

圖 2 所示的各種綫路，是應用在上述情況的幾種耦合電路。

圖 2a 是供不對稱的“接地振子”天綫用的交連綫路圖。按照並聯或者串聯綫路（如圖 2a 虛綫所示）都可以進行調諧。



用工作在駐波情況的對稱饋電綫，通常可以按照圖 26 那樣和天綫交連。天綫電路用可變電容器調節，而交連程度是靠移動交連綫圈的位置來調節的。

有時使交連綫圈的位置保持不變，而用帶夾子的軟跳綫跨接在天綫迴路綫圈某一部分上（如圖 27 所示），來改變交連程度是比較方便的。交連綫圈在 28 兆週的波段時，一般只要 2—3 圈就足夠了，但是在 1.7 兆週的波段時，要 25—30 圈。至於綫圈的型式，和輸出級的槽路綫圈相同。

可變電容器的容量，如果用於長波波段，應該是 250—350 微微法，而用在 14 兆週和 28 兆週串聯諧振時，應該有 100 微微法。至於並聯諧振時，天綫迴路可以和末級放大器的槽路完全相同。

有時，饋電綫的長度既不能作為發信機應有程度的並聯諧振負載，也不能作串聯諧振負載。那末就應該把饋電綫的長度稍微改變一點（不超過  $0.125\lambda$ ），或在饋電綫上串聯一個不大的綫圈（如圖 28 和 e），或改用圖 28 和 3 所示的綫路，這種綫路在大多數實際遇到的情況中，都能很滿意地工作。但是發信機負載不足時，首先應該採取某些方法，以改變有槽路的天綫電路之交連程度，來選擇負載。

圖 28 和 29 是駐波對稱和不對稱饋電綫的綫路圖。用自耦變壓器的方式來調節交連，而交連綫圈的位置保持不變。在實際上改變交連速度並不影響迴路的調諧。不過調節交連時要注意到不使交連綫圈的任何部分發熱。當夾子相互移近時，就特別應該注意綫圈中心部分。綫圈的發熱說明天綫電路的效率很低；那就必須改變綫圈位置，或者改用其他交連綫路。

圖 28 和 e 的綫路，適用於類似的情況，並且最適合在饋電綫終端是波腹電壓的情況。

圖 28 和 3 是經過一個  $\Pi$ -型濾波器和天綫耦合的綫路。實際應用上，這些綫路適用在任何長度的饋電綫，同時可以和各種不同電路的阻抗完全配合。只要仔細進行綫路調諧，就可以很好的濾去諧波。但是這些電路只能在電容交連的情況中適用。要是在電感交連時，採用  $\Pi$ -型濾波器，就要使整個調諧系統大大地複雜化。

圖 28 和 3 的綫路圖，比圖 28 和 3 的簡單，但是它們的濾波效用比較差。

圖 28 和 3 的  $\Pi$ -型濾波器是作為末級放大器的負載。這樣簡化了和天綫耦合的整個綫路，但是濾除諧波的效用，沒有像圖 28 和 3 那樣優良。

### III 對稱綫路

對稱的天綫用在不對稱的發信機，或者相反的情況下，應該在屏極和天綫迴路之間，添裝一套對稱的交連綫路。因而增加了損耗並且複雜了調整的過程。圖 3 就是這種電路的幾個例子。

添裝的綫路裏，通常採用絞合軟綫，或者用交叉的高阻抗架空饋電綫。

它和發信機迴路多半採取電感式交連，而和天綫迴

路用自耦變壓器交連；但也可以倒過來或者兩邊都用電感式交連。

圖 3a 和 e 的綫路，可以用來交連對稱天綫和不對稱的發信機。交連綫圈一般是僅由幾圈導綫繞成的。為了減少寄生電容的交連，應該把它放在槽路綫圈的接地端旁邊。在這些綫路裏使用可變電感器是很方便的。

實際經驗證明，用類似結構的交連綫路時，實際上並不輻射高次諧波。至於中間綫路輸出端的某些不對稱，可由適當安置天綫槽路綫圈上的夾子來補償。無論串聯或並聯綫路（圖 3a 和 e 虛綫所示），調諧都可以按綫路進行。

圖 3b 和 2 的綫路，適用作對稱的發信機和不對稱天綫間的交連用。

圖 3 所示的全部綫路，無論行波天綫，或駐波天綫全部適用。由於自相交叉，就沒有諧波的輻射，並且有可能作為任何類似交連綫路相互間的耦合。

如果因為某種緣故而不能使用對稱綫路，那末應該用電感式交連，

再在槽路綫圈和交連綫圈之間，

裝置一個用很多細綫拉緊在木框

上的靜電屏蔽（如圖 3d）。為了在它的上面不產生渦流，這些

細綫的一端彼此絕緣，而另一端

聯在一起接地。屏蔽能夠消除寄生電容的交連，

同時不影響綫圈的磁感交連作用。

消除寄生電容的交連是很重要的，因為它會促使高次諧波通向天綫電路。

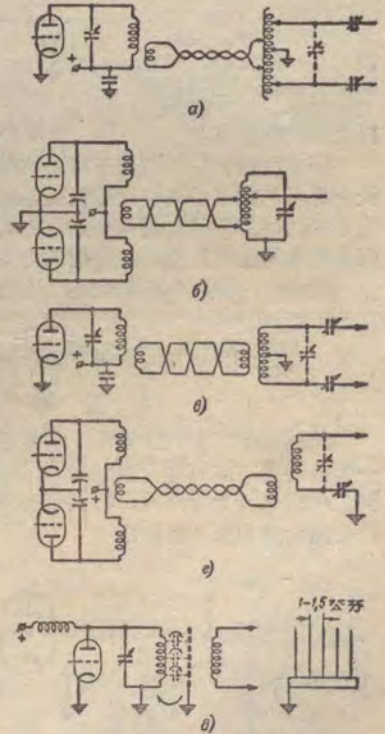


圖 3. 對稱綫路圖

### IV 等效天綫

調整發信機時，未必都能夠和天綫發生直接交連。按照實際天綫的參數，構成一個簡單的綫路來做發信機的負載是非常方便的。這種電路叫做“等效天綫”。

正因為天綫的輸入阻抗，既有純電阻部分，也有隨着頻率而改變的電抗部分。所以等效天綫也應該包含純電阻和電抗，而它們的大小要求能夠在必要的範圍內任意改變。



等效天線是可以重覆使用的。如果發信機已經調準，那末在試驗頻率波段或調整天線交連電路時，可以把等效天線作為負載。在每一個測試頻率上等效天線的阻抗值，應該等於實際工作情況下，和發信機联接的天線輸入阻抗。

等效天線是一個集中固定而並不複雜的電路。我們能够藉此量出供給發信天線的電流、電壓和功率的數值，並且選定需要的調諧元件。這時，在各已給波長上發信機將供給和實際天線工作時一樣的功率。

進行這種試驗是比較複雜的，必須預先掌握天線輸入阻抗按照波段變化的規律。所以往往在最大功率的情況下來調整發信機，就可以採用比較簡單的試驗方法。那時候要使發信機加有負載，在工作波段的任何頻率上都供給了最大可能的功率。知道了最大功率的大小，就能決定於天線交連電路的工作效率，和在真實天線上調整的性質。

等效天線在這種情況下首先應該能够在任何規定波長上都可以調諧，以便使發信機是純電阻負載；第二，它必須能够消耗從發信機來的全部功率；第三，為了選擇發信機的最佳負載，和發信機的實效交連必須可變。

圖4a中繪出了等效天線，它是由純電阻R、電容

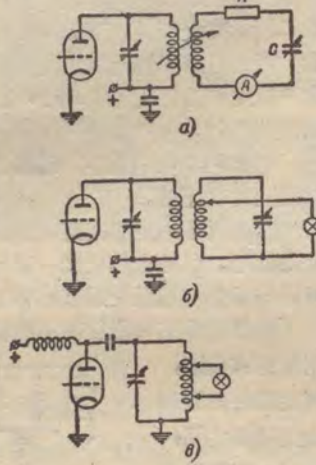


圖4. 等值天線

C和電感圈L串聯而成的。全部功率消耗在電阻R上。電容C是供等效電路調諧用的。電流表A是用來測量等效電路的電流值。知道了電阻R和電路的電流值，就可以很容易地算出發信機供給等效天線的功率。如果用儀器，還可以直接讀出瓦特數。至於發信機負載的大小，是用改變等效電路和發信機的交連來調節。

要測量100瓦以下的發信機功率，可以適當應用2安的假天線。這時它的吸收電阻值應為25歐。

在缺乏適當儀器的情況下，可以用平常127伏或220伏的白熾燈泡來代替。瓦數可按發信機的功率來選擇（圖4b）。測試方法是比較等效電路和接在照明電路上同樣大小電燈的光度，能够約略地估計出發信功率的大小。如果用一般的照相光度計，就可以作更精確的比較。

電池測量法不能用在頻率超過60兆週的情況。在按照波段而使功率變化很大時，必須有一套不同功率的“比較燈泡”，或者利用一個帶有變阻器電路的大燈泡。再用電壓表和電流表量出它所消耗的功率數。

頻率超過60兆週時，吸收電阻應該用高阻無感的炭阻。

在這種簡陋的條件下，一般不測量發信機功率。要決定發信機的最好工作條件，應在使用的白熾燈泡頭上面，銲上兩根接觸夾子（圖4c）。再把它直接聯在槽路綫圈某一部分，然後調諧。改變電池跨接的圈數多少，應該以得到最大的光度為最好條件。同時規定最小屏極電流（直流部分）作為工作在實際天線時，調諧輸出級時的主要參考點。

上述所有步驟，為了避免發生高壓工作的安全事故，只能應用在電子管屏壓並聯饋電的情況下。

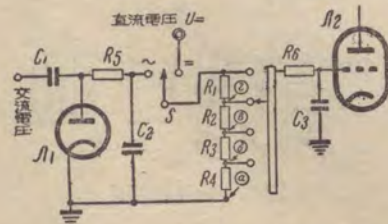
## 電子管電壓表的分壓器

呂鐘卿

無線電愛好者們裝置電子管電壓表時，往往找到了一個綫路圖，按照零件表配起零件來不容易湊齊，便感到工作的進行十分困難。特別是那些分壓電阻，如果自己會靈活選用該多麼好！

其實計算這分壓器各個電阻的數值，不需要太多的技術，用歐姆定律就解決問題。

附圖所繪的



$R_1, R_2, R_3$  和  $R_4$ ，便是測量直流電壓的分壓器。

開始計算時，首先選定電壓表的輸入電阻  $R_{BX}$ 。通常是5—15兆歐。再確定測量的範圍，例如3, 10, 100, 300伏等。然後就進行計算。設測量最小範圍的電壓為  $U_{MIN}$ ， $R_{OTB}$  為相當於該範圍的分壓電阻。  $U_{IZM}$  為需測定的電壓範圍。因為被測電壓是跨接在  $R_{BX}$  上，要在分壓電阻上得到不超過  $U_{MIN}$  的電壓，所以：

$$\frac{R_{OTB}}{R_{BX}} = \frac{U_{MIN}}{U_{IZM}}$$

或 
$$R_{OTB} = \frac{U_{MIN}}{U_{IZM}} R_{BX}$$

電阻5的阻值應使測量直流和交流的電壓刻度相吻合。

設交流電壓最大值为  $E_p$ ，我們讀的是有效電壓  $\frac{E_p}{\sqrt{2}}$ 。所

以：
$$\frac{E_p}{\sqrt{2}} = \frac{E_p R_{BX}}{R_5 + R_{BX}}$$
，或  $R_5 = 0.414 R_{BX}$

一般就選用  $R_5 = 0.4 R_{BX}$ 。  $R_6$  是防止電子管柵極接觸到較高正電壓而損壞的保護電阻，它的阻值用不着準確計算。現在舉個實際例子來說明。

設電壓表輸入電阻為10兆歐，測量的範圍是3, 10, 100和300伏。首先決定相當於測量範圍為300伏時

a, b兩點間的分壓電阻  $R_4$ ：
$$R_4 = \frac{3 \times 10^7}{300} = 100000$$

歐，再計測量範圍為100伏的分壓電阻  $R_3 + R_4$ ：

$$R_3 + R_4 = \frac{3 \times 10^7}{100} = 300000$$
 歐，得  $R_3 = 300000 - 100000 = 200000$  歐。然後計算測量到10伏範圍的分壓電阻  $R_2 + R_3 + R_4$ ：

$$R_2 + R_3 + R_4 = \frac{3 \times 10^7}{10} = 3000000$$
 歐，得  $R_2 = 3000000 - (R_3 + R_4) = 2700000$  歐。  $R_1$  的計算最簡單，即

$$R_1 = R_{BX} - (R_2 + R_3 + R_4) = 10000000 - 3000000 = 7000000$$
 歐。

最後，  $R_6 = 0.4 R_{BX} = 0.4 \times 10^7 = 4000000$  歐。

上述計算方法，適用於任何測量範圍的電子管電壓表。



# 特種用途

## 鐵路運輸中的無線電技術

只要到過火車站，我們就會發覺那滿載着旅客和貨物的列車有條不紊地奔馳在鐵路線路上，像鐘錶一樣準確地按時到達，按時駛出。我們難免要想：行車的調度和運轉工作要求這樣靈活和安全，而且運輸能力還要繼續不斷的提高和發展，到底技術上有什麼可以做保證呢？針對着這個問題，蘇聯在這方面利用無線電的先進經驗，很值得我們來談一談。（有線廣播網在這方面的配合作用實際也很大，但為了簡化內容起見，我們暫且不談。）

### 鐵路無線電通信的一般原理

蘇聯鐵路運輸中的無線電通信，可以概括分為兩個系統：一是鐵路樞紐站範圍內的調車通信；一是行車通信。



圖1 感應無線電通信

一樣，是靠電磁波在空間傳播來完成的。

行車無線電通信却不能用這種方式。機車上電台的功率小，天線又不能高，通信距離受到限制，因此便採用了所謂“感應無線電通信”。

感應無線電通信的原理見圖1。主要是利用沿鐵路綫架設的長途綫路的導綫束來引導電磁波的傳播，這樣衰減比較小，距離的增加可以達到五倍。

固定無線電台的高頻輸出對導綫用電容或電感方式交連，使電綫沿導綫傳播，在移動電台的天線上產生感應電壓。反過來，機車也可以利用導綫對固定電台用無線電通信（但不能用電容器交連）。實際上，能完成相互通信的距離，還決定於所用通信頻率，提高收信機的靈敏度並無效用。例如在通常所用的2.5兆週左右的波

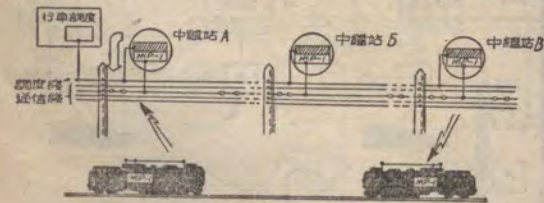


圖2 遠距離通信加設中繼站

段內，導綫裏的雜音電平高到約100微伏，有用的信號電平必須超過雜音電平，距離遠了就不可能。結果不夠達到要求建立通信的距離。因此如圖2所示，還需要沿

綫增設中繼站。

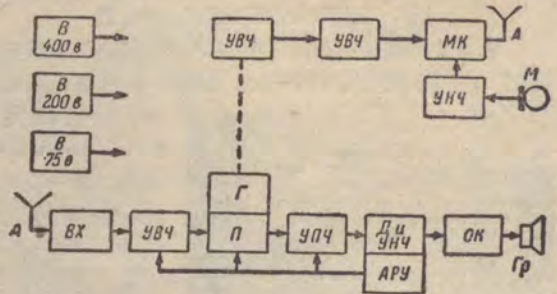


圖5 KP-1型無線電台方框圖  
BX 輸入電路；YBY 高頻放大器；Г 振盪器；П 變頻器；УПЧ 中頻放大器；ДУУУ 檢波和低於；APY 自動增益控制；OK 末級強放；УНЧ 低頻放大器；MK 功率級；Гр 揚聲器 M 話筒 A 天線；B 整流器。

### 無線電收、發信設備

這兩個系統的無線電通信設備，蘇聯用得最多的是KP-1型收發信機。圖3是KP-1型機的方框圖。收信機為五燈超外差式，靈敏度可在50—800微伏範圍內調整，中頻部分帶通寬度為5千週。發信機可以單工或雙工工作，採柵極調幅方式，輸出功率為2瓦（用機車天線）或5瓦（用固定天線），通話範圍為6公里。收、發信機的振盪均用晶體穩定，工作頻率在2,090—2,623兆週範圍內分為5組，每組內有兩個配定頻率，相差為456千週，恰等於收信機的中頻。每一電台只能在這5組中選定一組工作。

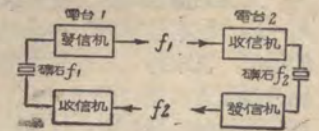


圖4 KP-1雙工通信方框圖

雙工通信時（圖4），收、發信機的頻率分別為 $f_1$ 和 $f_2$ ，收、發信機用同一晶體穩定，保持 $f_1$ 和 $f_2$ 之差恰為456千週的中頻。單工通信時（圖5），每個電台要用頻率為 $f_1$ 和 $f_2$ 的兩個晶體，而收和發的頻率是相同的。這時發信機中雙工時充緩衝放大級的電子管變為發信機的主振級。

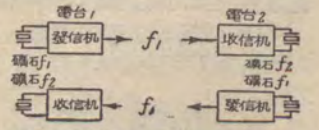


圖5 KP-1單工通信方框圖

KP-1型無線電設備裝在機車上的位置，各種機車不同。圖6的情形是裝在鍋爐的右邊。圖7示司機在機車上講無線電話的情形。





圖6 無線電台設置在機車上的位置

更新式的無線電設備，是ЖКР-2型超短波無線電收發信機，頻率範圍為156—166兆週，它的方框圖如圖8。



圖7 司機在機車上用無線電同調度員談話

發信機共有 $2 \times 3 \times 3 \times 3 = 54$ 次倍頻，發出功率為15—20瓦的調頻信號，頻偏為5—6千週。可在15—20公里範圍內作單工通話。收信機採用二次變頻超外差迴路，靈敏度為5—8微伏，通帶寬度60千週，輸出功率3瓦。收、發信機振盪頻率均用晶体控制。

上述頻率範圍共分6組，每組配定4個頻率，每一電台選定一組後即可用那4個頻率，並能利用控制盤上的按鈕來轉換。另有交換設備，用遙控方法便可改變工作狀態，由收到發或由發到收。

### 調車無線電通信

先進的樞紐站的大量列車的編組或解体工作，是利用一種“駝峯操車場”來進行的。這是一個地形像駝峯的場所，機車將列車推到峯頂後，利用駝峯的斜坡將車輛分解溜放，編成新的列車，它的吞吐量極大，一晝夜可以溜放6000輛列車。這項工作是調車調度員利用無線電指揮被調車輛來完成的。此外，還有樞紐站調度員，駝峯值班和司機之間發生聯系，也是利用無線電。

圖9表示這樣的通信網。因為樞紐站調度員的通信距離很長（可能達50公里），所以必須利用中繼站進行通信。

駝峯值班利用無線電話可以給司機發出要他將列車推送至峯頂的命令，或改變推送的速度，這對駝峯的吞吐量有極大影響，速度適當，溜放工作才有保證。在特殊情況下，還可以發出緊急命令，防止調車中發生意外事件。

### 行車無線電通信

在兩站中間區行駛的列車係由行車調度員用無線電

指揮。同時還要利用一對架空專綫。因此，這種通信方式又叫做混合有綫無線通信制。

圖10是行車無線電通信示意圖。沿專綫每隔10—15公里設置ЖКР-1型無線電台一具，這些電台和機車上的電台都經常開啓着，並且平時處在收信狀態。

行車無線電通信設備的簡化綫路如圖11。運用這種設備，通信員可以用類似自動電話的辦法選定他所需要的中繼電台，並以遙控的方法將中繼電台由“收信”狀態轉為“發信”狀態（或相反），並送出放大的音頻電流去調制中繼站的發信機ЖКР-1。過渡設備將該ЖКР-1機接通專綫，即可利用中繼站設備對機車進行無線電通話。

現在我們用圖11把混合通信作用的原理，做比較詳細說明。

假定調度員擬和某次列車通話，由列車運行圖查得該次列車正在某中繼站σ附近行駛。於是調度員撥動一個脈衝電碼電鍵19N，發出專門呼叫σ站的脈衝電碼，使該站的选择器動作，而閉合接綫繼電器PB的電路。繼電器PB的接點1使繼電器PI動作，後者經“終端繼電器”PO的接點1和自己的接點1而自己維持在工作狀態，並以它的接點2閉合信號燈JC的迴路。同一繼電器的接點3和4將過渡設備接至專綫上。选择器保持呼叫狀態2秒，在這時間內繼電器PB保持動作，而以接點2閉合電子管6C5的屏路（電子管屏極——電容器C<sub>3</sub>——繼電器PB的接點2——變壓器Tp的綫圈2和1——地）。通過綫圈2和3的互感作用，電子管的屏

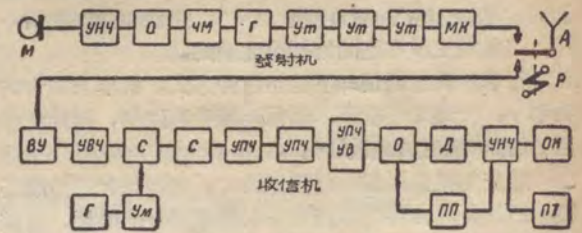


圖8 ЖКР-2型無線電台方框圖

Δ天綫；P轉換天綫繼電器；發射機；M—送話器；УНЧ—送話低頻放大器；O—限幅器；ЧМ—頻率調制器；Г—主控振盪器和二倍頻器；Ум—三倍頻器；МК—強力放大器；收信機：ВУ—輸入裝置；УВЧ—高頻放大器；С—混頻器；Г—振盪器；УПЧ—中頻放大器；УПЧ—УД—中間倍頻放大器；O—限幅器；Д—鑑頻器；УНЧ—低頻放大器；OK—末級放大器；ПП—干擾抑制器；ПТ—呼叫音響接受器。

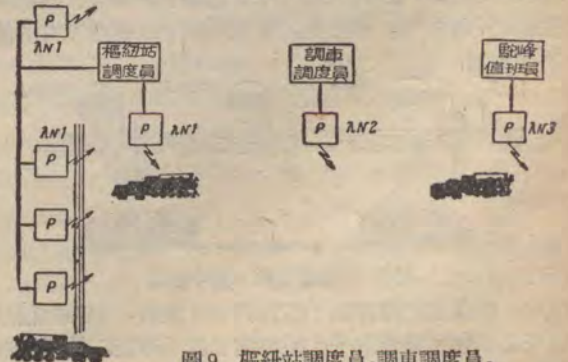


圖9 樞紐站調度員，調車調度員，駝峯值班員的無線通信



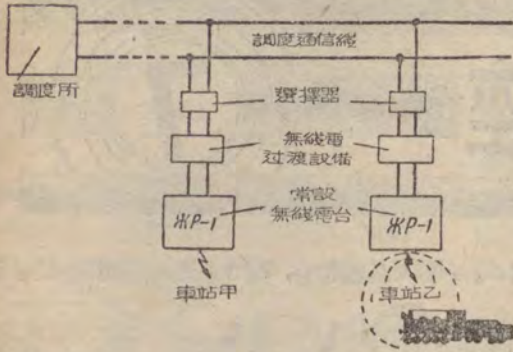


圖 10 行車無線通信圖

路和柵路發生交連，而導致音頻振盪的發生，發出表示準備就緒的監听信號經由變壓器  $T_p$  的綫圈 4 送給調度員。調度員收到這個反應的信號便踩下脚踏板  $\Pi$ ，接通送話器  $M$  和繼電器  $P_1$ 、 $P_2$  和  $P_3$  的電源。 $P_1$  和  $P_2$  將放大器接成“發送”狀態。繼電器  $P_3$  將正向控制電池的電壓送至外綫。這電壓通過繼電器  $PJ$  的接點 3 和 4，而加於有極控制繼電器  $P_y$  的綫圈，使後者的銜鐵擺向位置 1。此時無線電台狀態由“收信”狀態轉為了“發信”狀態。

調度員在送話器前一講話，通話電流便經專綫  $I_1$ 、 $I_2$ 、繼電器  $PJ$  的接點 3 和 4、變壓器  $T_p$  的綫圈 4 和 3 而至電子管  $6C5$  的柵路。被電子管  $6C5$  放大後的通話電流經變壓器  $T_{pax}$  送到無線電台的調制器迴路去。

在收听司機講話時，調度員放開脚踏板  $\Pi$ ，釋放調度所的繼電器  $P_1$ 、 $P_2$  和  $P_3$ 。此時無線電過渡設備中的繼電器  $P_y$  的銜鐵擺向位置 2，使無線電台由“發信”狀態轉為“收信”狀態。無線電台收到的司機的講話電流經變壓器  $T_{pax}$  和變壓器  $T_p$  的綫圈 2 和 4 到專綫  $I_1$ 、 $I_2$  再經過放大器而至調度員的電動揚聲器  $T_p$ 。

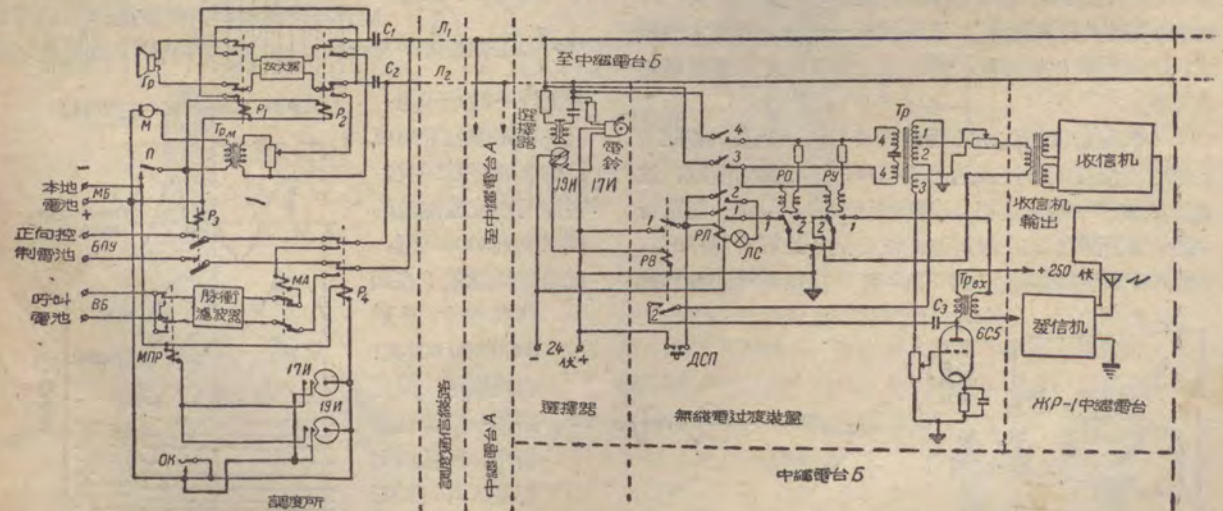


圖 11 行車無線電通信設備原理圖

通話完畢時，調度員按下“終話按鈕”  $OK$ ，將終話脈衝送至專綫。此時繼電器  $P_y$  的銜鐵仍擺在位置 2 上，而繼電器  $P_0$  的銜鐵則由接點 1 擺向接點 2，因而切斷繼電器  $PJ$  的電源電路，使後者釋放而將無線電過渡設備由調度綫路上拆除。

一般來說，調度員呼叫司機通話的機會很多，而司機則無呼叫調度員的必要，所以這電路中沒有準備司機呼叫調度員的設備。

電台值班擬與司機通話時，可按下“電台值班按鈕”  $ДЦП$ 。因按下按鈕  $ДЦП$  相當於繼電器  $PB$  的動作。

### 鐵路無線電技術在發展中

以上這些無線電通信，是鐵路運輸中的神經系統，它們保證了迅速、準確、安全和最大的效率。但無線電技術的運用尚不止於此。

1952 年在蘇聯“十月革命”鐵路綫上進行了旅客無線電通信的試驗，結果非常良好。將來列車上的旅客和城市間可以用普通撥號的方法互相呼叫和通話。無疑地這將給旅行者帶來無限的便利和喜悅。電視技術也會運用到鐵路運輸中，使調度員可以在控制台前的屏上直接看見區內列車運轉的整個情況，可以提高工作的準確性。

可以預料到，無線電技術的最新成就——雷達，也必將應用到鐵路運輸中。在鐵路綫上設置若干仿效燈光號誌的反射器，設置在司機室內的雷達發射機用定向天綫發射高頻脈衝。經反射器反射回來的高頻脈衝作用於接收機，在司機控制台上便看見顏色與燈光號誌相當的信號。在視界不良的情況下，司機藉這種設備從控制台上顯示的信號就知道軌道上的燈光號誌的顏色。

鐵路運輸無線電技術的發展前途，是異常廣闊的。（宿星、孔慶善、朱慶璋、許大剛譯自蘇聯鐵路運輸中的無線電術技，本刊編寫。）



# 無線電常識講座

# 7

## 交流電流

沈肇熙

直流電流，是電荷在導電物體內單方向的運動，在某一瞬間，電荷是由甲點流到乙點，另一瞬間，電荷还是由甲點流到乙點；而交流電流是電荷往返的流動，它們一瞬間由甲點流到乙點，另一瞬間又由乙點流到甲點（圖1）。

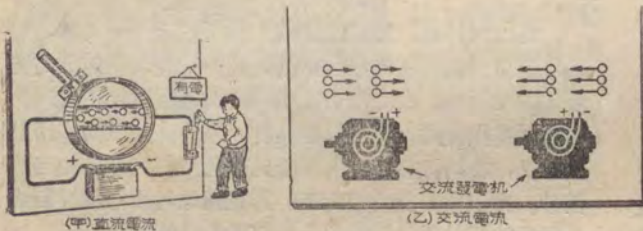


圖1 交流電流和直流電流

過去我們談過電子在金屬物體內的熱運動現象，這種運動是極不規則的，通過物體任一截面積  $A$  上的電子數和通過的方向，隨時在作沒有規律的變動，形成一種極不規則的“交流電流”。它的波形——就是電流大小和方向隨時間變化的形狀，繪出來如圖2，它的波形毫無規律性。

人們對着炭精式話筒講話的時候，話筒裏的電阻  $R$  和通過話筒裏的電流就隨着人們聲帶的振動而變動，這電流的波形一般也是相當複雜的（圖3）。但拿一個單音來說，它所產生的交流電流的波形還是比較有規律的。例如我們對着話筒說一個“我”字，話筒電流的波形就

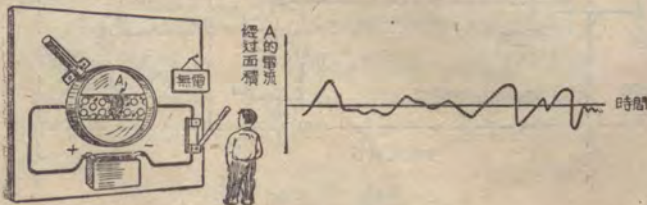


圖2 金屬物體內電子的熱運動電流是極不規則的交流電流

如圖4。和圖2比較起來，圖2是沒有週期性的，而



圖3 講話所產生的交流電流

圖4是有週期性的。有週期性的波形，每隔一定時間，它的變化形狀就重複一遍。凡是這一類的波形，都可以分成爲幾個“最簡單的”交流波形，換句話說：複雜的有週期性的波動，可以認爲是許多簡單的交流波動的總和。

這裏我們所說的最簡單的交流波形，就指的是一條正弦曲線所代表的基本波形，繪出來如圖5。

例如圖6甲的複雜波形其實就是圖6乙裏許多簡單的正弦波形相加的結果。

有週期性的交流電流，無論它是正弦波形的或不是正弦波形的，我們都把它每一週所佔的時間

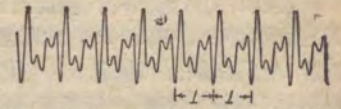


圖4 相當於一個單字“我”的交流電流的波形

叫做週期 ( $T$ )，每秒鐘變動的週數叫做頻率 ( $f$ )。換句話說：

$$T = \frac{1}{f}$$

工業用電的交流電流一般是50週，它一秒鐘內就周而復始的來回變動50次；雷達所用交流電流的頻率高到3000兆週，就是每秒鐘電子在迴路裏來回運動

3000 000 000次！有綫廣播，擴音站和一般錄音技術中，所遇到的都是人耳可以听得見的音波頻率，就是每秒鐘



圖5 不同頻率的正弦曲線

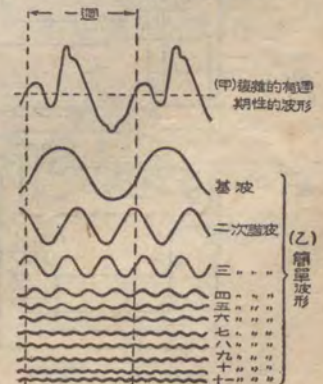


圖6 許多簡單的正弦波相加得出複雜的波形



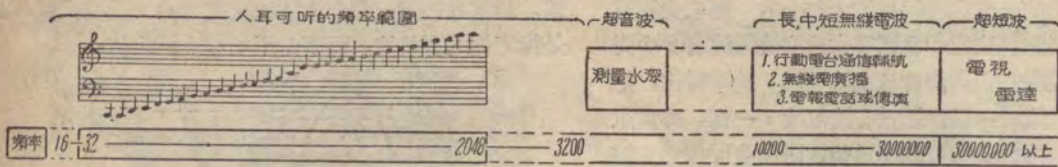


圖7 各種頻率的用途

動盪由 16 週到 16000 週；航海無線電員測量海水深度可以用超音波，頻率比音波又稍高些；其餘航海、航空無線電通信和導航，長短波廣播，一般電報、電話通信、

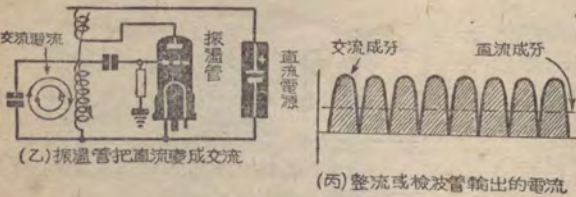
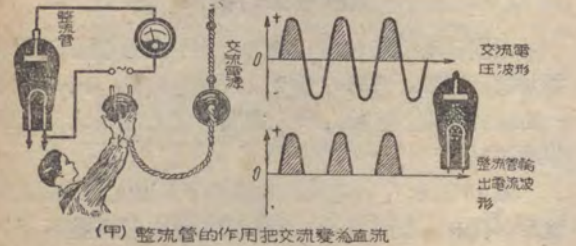


圖8

傳真、電視、無線電接力通信等，都各佔着不同的頻率範圍，都少不得要用交流電流(圖7)。

許多無線電零件，能否起作用，和交流頻率高低是分不開的。一個音頻變壓器到了 10000 週，它的繞圈就成爲一個電容器，失去變壓器的作用；一個適用於廣播頻帶的電子管，到了 50 兆週以上，柵陰極間電容量就可以使柵極電流大到足以把柵極引綫熔化的程度；50 週的

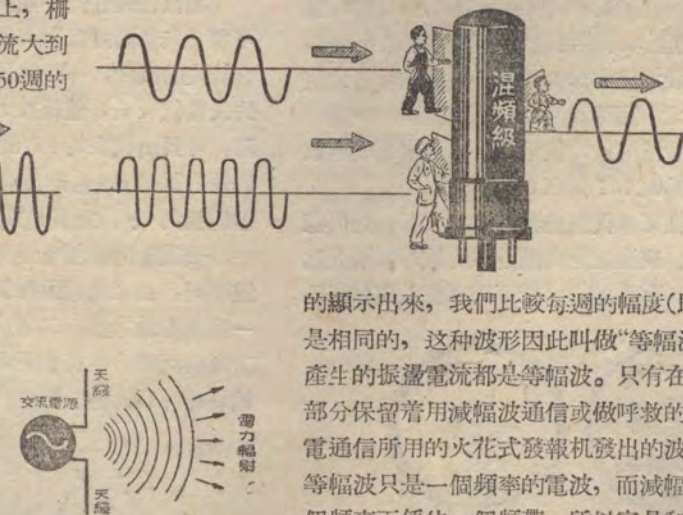


圖9

無線電的領域，主要是交流電流的領域。甚至我們需要直流的時候，还用交流來變成直流，電子管整流器所完成的就是這項任務(圖8甲)。很多的時候，我們需要把直流變爲交流，這是電子管振盪器的任務(圖8乙)。直流和交流混在一起的情形也有，例如整流或檢波後的脈動直流和電子放大管的屏路電流，但這都必須用交流原理來分析(8圖丙)。

交流電流的頻率需要昇高時，無線電發信機裏有倍頻級；需要降低時，無線電收信機裏又有混頻級；需要放大時，收發信機和擴音機裏都有放大級；需要產生有效地輻射時，就把高頻交流電流送到天綫裏去。交流電流被無線電工程師們靈活使用的程度，遠爲直流電流所不及(圖9)。

### 正弦曲綫

上面說過正弦曲綫是交流波形最簡單的波形，這種波形又能合成爲極複雜的波形，所以它又是基本交流波形，分析無線電裏交流迴路的作用，時常可以假定迴路裏的電流是一些正弦波形的電流，使得問題能夠大爲簡化。

正弦曲綫的形成，可以用圖10來說明。當一個物體沿着圓周以均勻轉速運動的時候，它的影子投在通過圓心0點的直綫 o'-o' 上，就由下而上再再由上而下的來回運動着。

這投影點離圓心 0 點的高度，按時間繪成曲綫就是“正弦曲綫”。物體繼續不斷的運動，這正弦曲綫就能夠一週接着一週

的顯示出來，我們比較每週的幅度(即最高點或最低點)是相同的，這種波形因此叫做“等幅波”。現在無線電裏產生的振盪電流都是等幅波。只有在船舶無線電台上還部分保留着用減幅波通信或做呼救的方式，和最初無線電通信所用的火花式發報機發出的波形相似(圖11)。等幅波只是一個頻率的電波，而減幅波分析起來不只一個頻率而係佔一個頻帶，所以容易和其他電台發出的同樣信號相互干擾，但這種信號容易被收到，所以在航海呼救時特別有用。



正弦波形的交流電流既是忽大忽小的，那末交流電流的大小应当怎樣決定，我們尋常說交流電流有多少安又有什麼意義呢？但是儘管這交流電流  $i$  隨時變化，把它通過一個電阻時，就像通過直流電流  $I$  一樣，那電阻是會發熱的。因此我們可以認為使電阻發生同樣熱量的交流和直流電流是等值的。如果  $I$  是 5 安， $i$  也可以叫

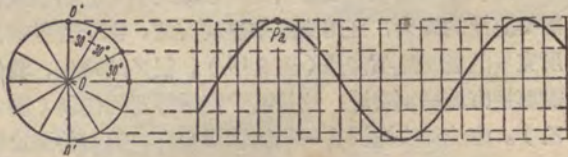


圖 10 正弦波的形成

做 5 安。這叫做交流電流的“有效值”。量交流電流的有效值，在較低頻率可用“熱綫式電表”，讓電流通過導綫使它發熱膨脹，帶動電表指針；在較高頻率可用“熱偶式電表”，熱偶可以生電，就是兩種不同金屬的接觸點受熱時會產生電動勢，使電表裏通過電流，指針轉動，而這接觸點是因通過交流電流而受熱的（圖 12）。

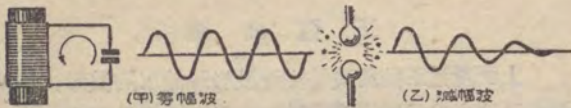


圖 11 等幅波和減幅波

正弦形交流電流在時間軸上面的和下面的曲綫形狀完全相同，因此正負相消，照理得不出平均值來。但有些實際應用裏，我們需要求交流電流的平均值，例如全波整流管的輸出直流成分就是交流的平均值。通常就用半週的平均值代表交流電流的平均值。

物理學告訴我們正弦波形的有效值 ( $I_{eff}$ ) 等於最大值 ( $I_m$ ) 乘 0.707；平均值 ( $I_{av}$ ) 等於最大值 ( $I_m$ ) 乘以 0.637。也就是有效值約為最大值的 70.7%，平均值約為最大值的 63.7%，它們的大小關係如圖 13。

例如某正弦波形電流最大值為 1 安，那末它的有效值和平均值就分別為 0.707 安和 0.637 安。

正弦曲綫，不僅可以代表交流電流的波形，還同樣可以代表交流電壓、交流磁流和磁動勢的波形。因此這些交流電壓、磁流和磁動勢都同樣可以求有效值和平均

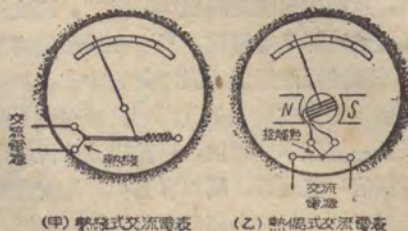


圖 12

值。通常我們說一個交流電流或電壓的安數或伏數，都是指它們的有效值，而不是平均值或最大值。

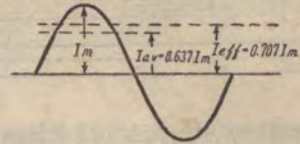


圖 13

### 交流電源的相位

兩個交流電流  $i_1$  和  $i_2$  相加，並不像兩個直流電流相加那樣簡單。例如  $i_1$  為 2 安， $i_2$  為 3 安， $i_1 + i_2$  並不一定等於 5 安。要看  $i_1$  和  $i_2$  之間相位上有多大差別而定（圖 14）。

圖 15 表示  $i_1$  和  $i_2$  的有效值相等而相位相差 60 度的情形。代表  $i_2$  的曲綫在  $i_1$  的曲綫右邊，它們並不是同時變大變小，而是隔開了一段時間  $t$ 。在  $i_1$  為零值以後

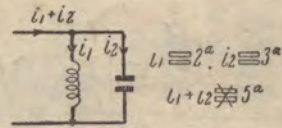


圖 14

$t$  秒， $i_2$  方為零值，所以  $i_1$  是“前導” $i_2$  的，反過來也可以說  $i_2$  落後於  $i_1$ 。如圖 10 物體作圓運動一週的時間  $T$  我們想像是  $360^\circ$ ，那麼  $t$  秒鐘的相差就相當於有  $\frac{360}{T} t$

度的差別。在  $t = \frac{T}{6}$  的特殊情形下，相位差便是 60 度。

相位相差任何一個角度  $\theta$  的兩個電流  $i_1$  和  $i_2$  相加，可用“矢量圖解法”。例如上例的  $i_1$  和  $i_2$ ，就可用兩個有箭頭的綫段，一段綫代表  $i_2$ ，另一段綫在它前面  $60^\circ$  的矢量代表  $i_1$ 。然後按力學上做平行四邊形求合力的辦法，可得出代表  $i_1 + i_2$  的矢量，圖上平行四邊形對角綫的長度就是  $i_1 + i_2$  的值。而對角綫的方向，就是和  $i_2$  相差的相角  $\theta_T$ ，並且是前導  $i_2$  的。

交流電流自然也是交流電動勢產生的，但和直流電流不同，當交流電動勢最大的那一瞬間，交流電流並不一定就有最大值，二者之間也可能差着一個相角。這些方面的問題，留待我們在分析交流迴路和計算交流電力消耗時，再詳細談吧。

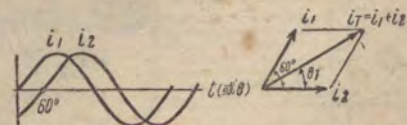


圖 15



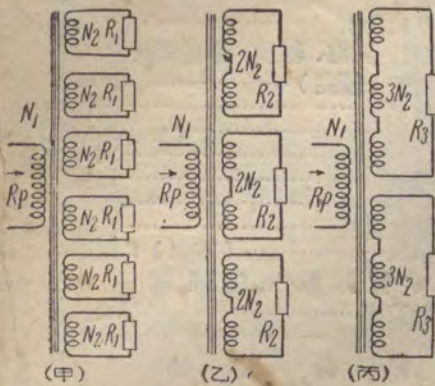


# 問題解答

## 擴音機輸出阻抗計算方法的補充解答

本刊第五期林葆瀾答杜高鑑所詢關於擴音機輸出負阻抗的問題，據杜同志來函稱與製造廠家規定不符。原問題是這樣的：擴音機的輸出變壓器次級分繞6組，每組16歐，如將次級中三組或兩組串聯，或串聯後再並聯使用，負荷阻抗應如何計算？林同志根據  $Z_1/Z_2 = N_1^2/N_2^2$  式所作解答，是當作每一種接法都係担任全負荷量的設計問題來計算的。如果每個繞圈只能承擔總負荷量的1/6。計算方法自然不同。現在再補充說明一下後一種計算方法。

設輸出變壓器初級圈數為  $N_1$ ，應有的阻抗為  $R_p$ ，次級每個繞圈圈數為  $N_2$ ，並令  $\frac{N_1}{N_2} = N$ ，擴音機的輸出為



$P$ 。當2個  $N_2$  分開使用時，每個所接負荷電阻是  $R_1$ ，6個  $R_1$  上的總輸出為  $P$ ；三個串聯使用時，得出兩組，每組繞圈總數為  $3N_2$ ，各接到負荷  $R_3$ ，

兩個  $R_3$  上的總輸出等於  $P$ ；兩個串聯使用時，得出3組，每組繞圈總數為  $2N_2$ ，各接負荷  $R_2$ ，三個  $R_2$  上的總輸出等於  $P$ （請看附圖甲、乙、丙）。

由附圖甲，因每個次級繞圈反回到初級的電阻是並聯的，故得  $R_p = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \frac{R_1}{6} = N^2 \frac{R_1}{6}$ ，即  $\frac{R_p}{N^2} = \frac{R_1}{6} = \frac{16}{6}$ 。由附圖乙， $R_p = \left(\frac{N_1}{2N_2}\right)^2 \frac{R_2}{3}$ ，即  $\frac{R_p}{N^2} = \frac{R_2}{4 \times 3}$ ，得  $\frac{R_2}{4 \times 3} = \frac{16}{6}$ ， $R_2 = \frac{12 \times 16}{6} = 32$  歐。由附圖丙， $R_p = \left(\frac{N_1}{3N_2}\right)^2 \frac{R_3}{2}$ ，即  $\frac{R_p}{N^2} = \frac{R_3}{9 \times 2} = \frac{R_1}{6}$ ， $R_3 = \frac{9 \times 2 \times 16}{6} = 48$  歐。

如將3個  $N_2$  串聯後再並聯，應得  $R_p = \left(\frac{N_1}{3N_2}\right)^2 R_2$ ， $\frac{R_p}{N^2} = \frac{R_2}{9} = \frac{R_1}{6}$ ，得  $R_2 = \frac{3}{2} R_1 = \frac{16 \times 3}{2} = 24$  歐；如將2個  $N_2$  串聯後再並聯，應得  $R_p = \left(\frac{N_1}{2N_2}\right)^2 R_2$ ，得  $\frac{R_p}{N^2} = \frac{R_2}{4} = \frac{R_1}{6}$ ， $R_2 = \frac{2}{3} \times 16 = \frac{32}{3} = 10.7$  歐。

## 關於振盪槽路頻率的穩定和槽路的 Q 值

【問】：1. 第四期“高穩定度的振盪器”一文中第十五行：“……所能引起振盪迴路電容量和其平均值間的相對偏差就越小……”，是不是說它对槽路  $C_1$  和  $C_2$  影響很小。2. 該文第三段：“……電容量增加会降低其質量因數……”，不了解。（京津綫黃贊光、武華亭）

【答】：1. 好比  $A+B=C$ ， $A$  比  $B$  大得愈多，那末  $B$  稍許變動一點，對  $A+B$  的和可以說影響很小或者是沒有影響的，所以  $C_1+C_2$  比  $\left[\frac{C_{ac} \cdot C_{ax}}{C_{ac}+C_{ax}} + C_{ax}\right]$  愈大，總的電容量的變化就愈小，頻率自然穩定。

2. 因  $Q = \frac{\omega L}{R}$ ，由於  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ， $C$  大， $L$  就小，所以  $C$  大， $Q$  就小。要詳細分析還要考慮到  $R$  的作用， $L$  代表繞圈，如  $C$  增加一倍， $L$  就應減小一倍，但  $L$  是和  $N^2$ （繞圈圈數）成正比的，所以  $N$  要減小  $\sqrt{2}$  倍，繞圈的電阻  $R$  是和  $N$  成正比的， $N$  減小  $\sqrt{2}$  倍， $R$

也減小  $\sqrt{2}$  倍，所以  $Q$  的減小應為  $\frac{1}{\frac{2}{\frac{1}{\sqrt{2}}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$  倍。

## 收音機長波和短波波段振盪迴路的串聯墊整電容器和並聯配整電容器的異同

收音機裏的變頻級振盪頻率一般比輸入信號高一個中頻。設輸入的廣播頻率為 550—1600 千週，中週為 465 千週，振盪迴路的工作頻率範圍應為 1015—2065 千週。由於  $1600/550$  不等於  $2065/1015$ ，在輸入調諧迴路和振盪迴路係用同軸電容器調整時，要保持在整個頻帶都能相差 465 千週，所以加配整電容器和墊整電容器來墊配“取齊”。配整電容器是和調諧電容器並聯的，一般容量很小，所以當調諧電容器轉到最小，即頻率最高時，配整電容器方起最大作用。因此使高頻端配齊，就是調整這只配整電容器。而墊整電容器是和調諧電容器串聯的，一般容量很大，所以當調諧電容器轉到最大，即頻率最低時，墊整電容器方起作用。因此使低頻端“墊”齊，就是調整這只墊整電容器。頻帶不同，配整和墊整電容器的容量也要跟着改變。不過頻帶愈高，信號調諧迴路和振盪迴路的頻率相差愈少，所以配整電容器應當跟着變小，而墊整電容器應當跟着變大。到頻率極高時，它們應當分別小到以不用和大到以不用。所以超短波段收音機上，這種電容器是不大用的。頻率較高的短波段一般墊整電容器也可以不用，僅保留配整電容器，到頻率較低的短波段，兩種電容器都應當用。

## 礦石為什麼能夠檢波



圖 1

礦石有單向導電的特性，使天線收進來的高頻調幅波（圖 1）通過礦石後，不能產生同樣波形的電流，而切去一半，得到圖 2 形狀的電流，也就是所謂



「檢波」作用。像圖2這樣隨時間變動的單方向脈動電流，它的幅度的包綫（圖上虛綫）和圖1原來電波幅度的包綫，形狀上顯然是一樣的。所以檢波的结果，仍舊保留了音頻調制的效果，完全可以从圖2這樣的電流得出原來的音頻電流來。我們看圖4的波形，不是正好可以由圖3的 $i_0$ 和 $i_h$ 相加得到嗎？而 $i_0$ 正是和包綫形狀一樣的音頻電流殘餘（和圖5中 $i_0$ 的形狀完全一樣）， $i_h$ 是我們用不着的高頻電流成分。當圖2這種電流通過耳机的時候（圖5）高頻成分 $i_h$ 經傍路電容器 $C$ 走了，不会到耳机裏來，而音頻電流成分 $i_0$ 經耳机使發出聲音來，這就是檢波後能够听到聲音的道理。

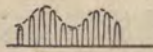


圖2

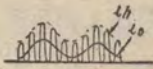


圖3

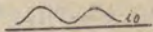


圖4

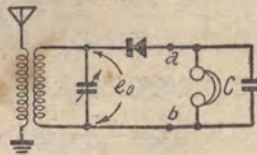


圖5

## 旅行收音机

人民郵電出版社出版的小叢書「旅行收音机」介紹了一部收音机的綫路圖，需用苏联電子管CB-242兩只，市上買不着，許多讀者來信問有無代用管或收裝办法。最近上海電信局收音台季連生同志利用一只30電子管，按照「旅行收音机」一書所登載的綫路進行收裝，最初用綫路如圖1。

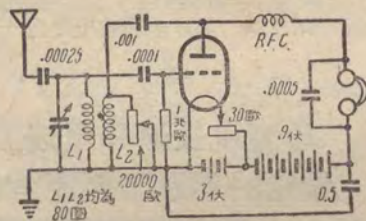


圖1

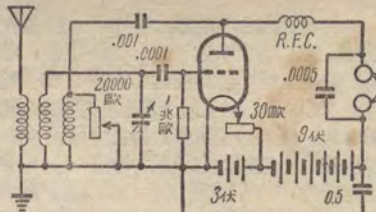


圖2

他試繞了三種綫圈，有蛛網板式的、平繞式的和疊繞式的，都不够好。最後改用普通三迴路綫圈（現成市售的），方獲得成功。天地綫都很簡陋（天綫為室內天綫）。收音效果在安靜的環境，距四十餘華里的上海各電台听得很清楚，綫路如圖2。

由於單管机試裝成功，如果使用良好的天地綫及加裝低放部分的話（如圖3），音量一定要响得多。

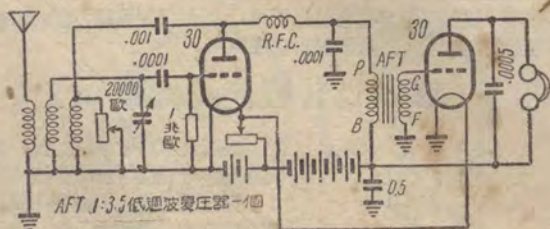


圖3

# 無線電

1955年第7期

## 目錄

提高革命警惕性，肅清一切暗藏的 反革命分子！	何 轟 (3)
要善於辨別真偽，徹底粉碎 內外敵人的陰謀	盧宗澄 (3)
吸取胡風事件的教訓，堅決清除 一切暗藏的敵人	宗之發 (4)
他們的勞動是光榮的	劉 麟 (4)
無綫電和物理	陳芳允 (5)
磁性錄音在國民經濟中的應用	庸之譯 (6)
莫斯科的禮物——無綫電示教板	上海少年宮 (8)

## 技術知識

時間區分的多路通信方法	唐人亨 (10)
交流雷圖解換算法	楊 柱 (12)
超音頻偏磁的錄音法	丁 釗 (13)
“海爾”通信方式介紹	林葆劉 (14)

## 裝置、試驗、維護、修理問題

擴音机的系統檢查（續完）	楊桐樞 (16)
用兩部收音机放唱片	馮嘉仁 (18)
收音机的通斷檢查	張世紀 (19)
間接火花測驗法	劉國生 (20)
裝收音机的常識	羅愷榮 (21)
讓收音机播音更宏亮	陸國熙 (22)
實用單管和雙管收音机	許國瑞 (23)
電解電容器的串聯	(苏联) Г.尼基申 (23)

## 學習苏联先進經驗

發信机和天綫的交連	孫文治譯 (24)
電子管电压表的分压器	呂鐘卿 (26)

## 特種用途

鐵路運輸中的無綫電技術	宿 星, 孔慶喜, 朱慶璋, 許大剛譯 (27)
-------------	--------------------------

## 無綫電常識講座

交流電流	沈肇熙 (30)
------	----------

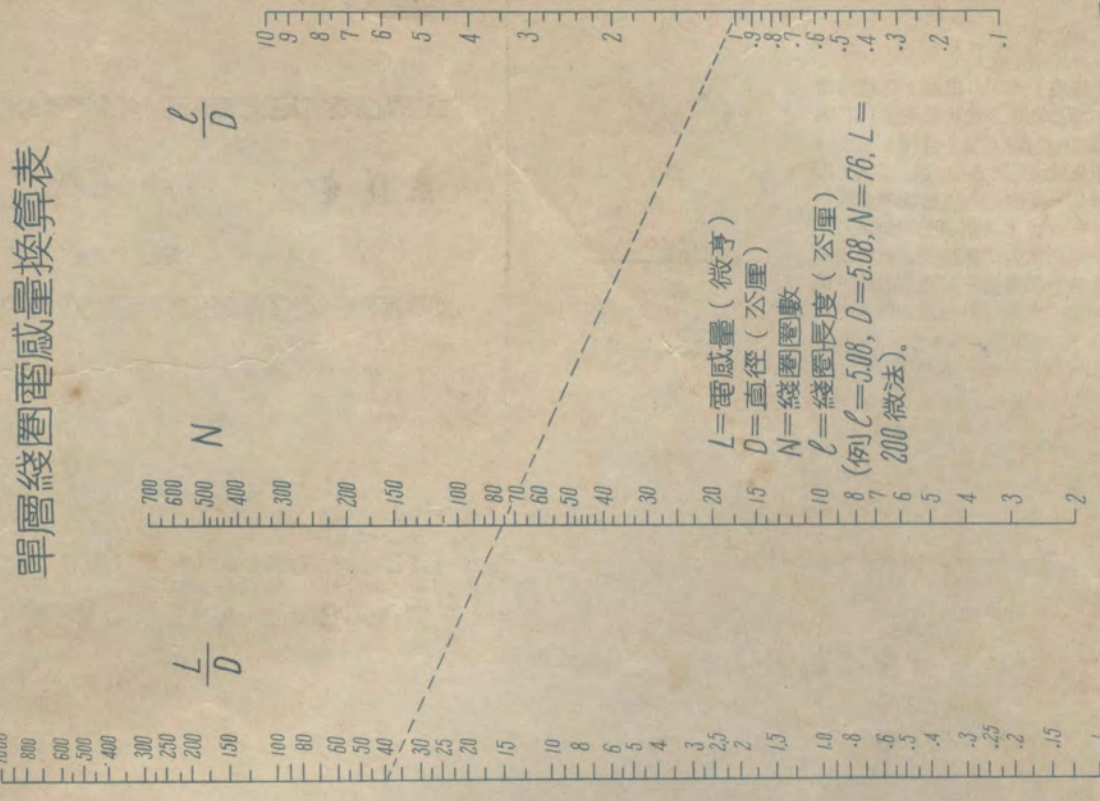
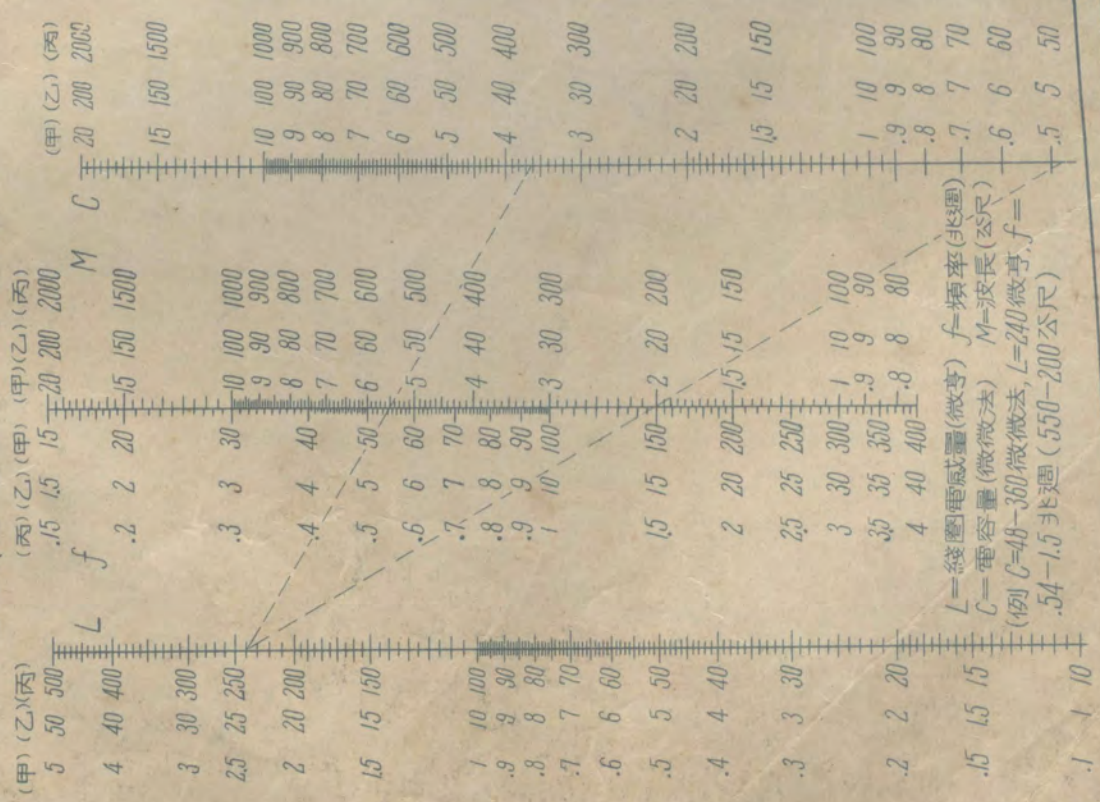
封面說明：青海柴達木盆地某小型電台工作人員正在檢修手搖發電機  
封面裏：某地收音台和發信台維修人員工作情況  
封底裏：電感、電容、頻率和綫圈圈數換算表  
封 底：哈薩克蘇維埃社會主義共和國科学院天文物理研究所礦山天文物理观测台的拋物面型無綫電望遠鏡

編輯、出版：人民郵電出版社  
北京西長安街三號  
電話：3-6845 電報掛號：04332  
印刷：北京市印刷一廠  
總發行：郵電部北京郵局  
訂購處：全國各地郵電局所

定價每冊2角 預訂一季6角  
一九五五年七月十九日出版 1—35,300



# 電感、電容和頻率換算表





北京市期刊登記証出期字第二〇一號



每月十九日在北京出版  
每本定價二角

知度 62.10.2 ¥015